

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)  
ТАГАНРОГСКИЙ ИНСТИТУТ имени А.П. ЧЕХОВА (филиал)  
ФГБОУ ВО «РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РИНХ)»

---

**ВЕСТНИК**  
**Таганрогского**  
**института**  
**имени А.П. Чехова**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ**  
**И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

№ 2 / 2024

*Редакционная коллегия:*

А.А. Волвенко (главный редактор),  
О.Н. Филиппова (заместитель главного редактора),  
Х. Бак (Турция), И. Горетить (Венгрия), К.Р. Нургали (Казахстан),  
М. Саньоль (Франция), О. Сюч (Венгрия),  
С.А. Петрушенко, Т.М. Субботина, Л. В. Быкасова, О. В. Кравченко, Т. Д. Скуднова,  
Д. В. Стаханов, М. П. Целых, В.С. Анохина, И.А. Тюшнякова, С.А. Фирсова.

Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. Физико-математические и естественные науки. – Таганрог, 2024, № 2. – 162 с.

В настоящее издание вошли статьи, подготовленные преподавателями и магистрантами Таганрогского института имени А.П. Чехова (филиала) РГЭУ (РИНХ), а также статьи преподавателей Курганского государственного университета и Ростовского института защиты предпринимателя.

Журнал рассчитан на научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов старших курсов.

Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. – 2024. – № 2. – 162 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>РАЗДЕЛ I. МАТЕМАТИКА. ФИЗИКА. ИНФОРМАТИКА. ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>5</b>
<b>Белоконова С.С., Бугрова Т.В.</b>	
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА.....	5
<b>Белоконова С. С., Плотникова М. С.</b>	
ПРИМЕНЕНИЕ ВИЗУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ В ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ .....	11
<b>Бойко П.В., Фирсова С.А.</b>	
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ .....	23
<b>Горпинич А.Э., Чистякова Т.А.</b>	
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ 5-6 КЛАССОВ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НА «РАБОТУ» СРЕДСТВАМИ МОДЕЛИРОВАНИЯ .....	26
<b>Донских С.А., Клейн А.А.</b>	
ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ КНИГ ВО ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЕ ПО ТЕХНОЛОГИИ СО ШКОЛЬНИКАМИ.....	34
<b>Жорник А.И., Киричек В.А., Пастухова О.В.</b>	
ОЗНАКОМЛЕНИЕ УЧАЩИХСЯ С ТЕХНОЛОГИЕЙ СКЛЕИВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ.....	42
<b>Заика И.В.</b>	
ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ DELPHI: РАЗРАБОТКА ТЕСТИРУЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ.....	53
<b>Киричек В.А., Поволоцкая А. Е.</b>	
ВЫБОР МЕТОДИКИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ И ТРУДА.....	57
<b>Кудинов Н. В., Арапина-Арапова Е.С.</b>	
ЧАТ-БОТ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....	64
<b>Молотникова А.А., Акуз А.В.</b>	
ГИБРИДНЫЕ НЕЙРО-НЕЧЁТКИЕ СЕТИ В КРИМИНОЛОГИИ.....	68
<b>Попов И.П.</b>	
О РАЗМЕРЕ ПОЗИТРОНИЯ.....	76
<b>Попова А. Р., Донских С. А.</b>	
ИЗГОТОВЛЕНИЕ БИЗИБОРДА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ В ШКОЛЕ .....	82
<b>Савош А.А., Яковенко И.В.</b>	
АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИДЕЙ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ ТЕОРЕМ В РЕШЕНИЯХ ЗАДАЧ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ 7 КЛАССА.....	88
<b>Сёмин В. Н.,Захаров А. С.,Семидолин А. Ю., Войнова В. А.</b>	
ЭЛЕМЕНТЫ РАЗРАБОТКИ ФАКУЛЬТАТИВА «ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА РАБОТЫ СОВРЕМЕННОГО ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ» В СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ .....	94
<b>Тюшняков В.Н.</b>	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ORANGE DATA MINING.....	103

<b>Тюшнякова И.А., Пискунова Н.</b>	
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ: КЛЮЧЕВЫЕ МЕТОДОЛОГИИ И ПОДХОДЫ .....	107
<b>РАЗДЕЛ II. ЭКОЛОГИЯ .....</b>	<b>117</b>
<b>Мокроусова П. В., Зарубина Р.В.</b>	
МЕТОДИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ НА УРОКАХ ОБЖ.....	117
<b>Першонкова Е.А.</b>	
РАБОТА ТАГАНРОГСКОГО ИНСТИТУТА ИМЕНИ А.П. ЧЕХОВА (ФИЛИАЛА) РГЭУ (РИНХ) ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ .....	119
<b>РАЗДЕЛ III. ЭКОНОМИКА И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО.....</b>	<b>126</b>
<b>Веселая А.А.</b>	
ВЗАИМОСВЯЗЬ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ПОТЕНЦИАЛА С ЭКОНОМИЧЕСКИМ РОСТОМ СТРАН...	126
<b>Грищенко О. В., Автухова А. Д.</b>	
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ЭКОНОМИКИ СОВМЕСТНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ.....	128
<b>Федорцова С.С., Голобородько Ю.А.</b>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ И МОТИВАЦИИ ТРУДА ПЕРСОНАЛА В ТУРИСТСКОЙ КОМПАНИИ ООО «СУДАКОВ ТРЕВЕЛ» .....	134
<b>Федорцова С.С., Радионова А.В.</b>	
РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ МОТИВАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА ПЕРСОНАЛА (НА ПРИМЕРЕ РЕСТОРАНА OLIVA'S).....	142
<b>Холодковская Н.С.</b>	
МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА ПО ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НА ТЕМУ «КАК НЕ ПОПАСТЬ НА УЛОВКИ ФИНАНСОВЫХ МОШЕННИКОВ».....	150
<b>Сведения об авторах.....</b>	<b>158</b>
<b>ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ АВТОРАМИ В ЖУРНАЛ.....</b>	<b>159</b>
<b>ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ СТАТЕЙ.....</b>	<b>161</b>

# Раздел I. МАТЕМАТИКА. ФИЗИКА. ИНФОРМАТИКА. ТЕХНОЛОГИИ

С.С. Белоконова, Т.В. Бугрова

## ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

**Аннотация.** Современные технологии стали неотъемлемой частью жизни каждого человека и общества в целом. Они оказывают огромное влияние на все сферы деятельности. Современное образование трансформируется под воздействием информационных технологий, изменяя учебный процесс и предоставляя новые возможности для преподавателей и обучающихся. Роль цифровых инструментов в образовании становится более актуальной и важной в современном мире.

Развитие в образовательном пространстве цифровых технологий является одним из основополагающих факторов для успешного становления высококвалифицированных специалистов, получение улучшенного качества знаний. Это создаёт возможность конкурентоспособности между студентами и не только.

**Ключевые слова:** цифровизация образования, профессиональное образование, образовательные технологии, онлайн-образование, информационные технологии, дистанционное обучение.

S.S. Belokonova, T.V. Bugrova

## APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGY IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE UNIVERSITY

**Abstract.** Modern technologies have become an integral part of the life of every person and society as a whole. They have a huge impact on all areas of activity. Modern education is being transformed under the influence of information technology, changing the educational process and providing new opportunities for teachers and students.

The role of digital tools in education is becoming more relevant and important in the modern world. The development of digital technologies in the educational space is one of the fundamental factors for the successful development of highly qualified specialists and the acquisition of improved quality of knowledge. This creates the opportunity for competitiveness between students and others.

**Key words:** digitalization of education, vocational education, educational technologies, online education, information technology, distance learning.

Современные методы, разнообразные технологии, которые применяются в настоящее время, позволяют вести образовательный процесс на высочайшем уровне, что, несомненно, влияет на качественную подготовку специалистов, выпускаемых вузами. С учетом этого, становится необходимостью информатизация учебного процесса, а с вузовских преподавателей требуется обладание знаниями и навыками в области применения современных педагогических технологий, владение передовыми методами и средствами современной науки. Также важно овладевать современными информационными технологиями для повышения эффективности обучения в высшей школе. Основной целью использования современных информационных технологий является расширение логического, творческого и образного мышления, памяти, внимания и воображения. Технологи-

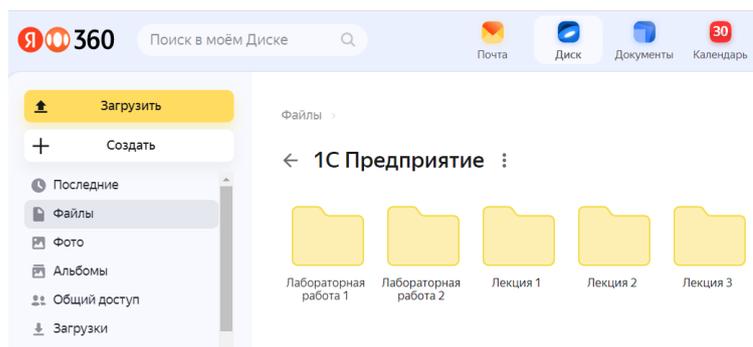
гии позволяют решать сложные задачи, находить нетрадиционные решения и развивать новые идеи.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) представляют собой форму организации учебного процесса, основанную на использовании информационных технологий и баз данных. Они обеспечивают доступ к необходимой информации и позволяют осуществить ее обработку, а также обеспечивают коммуникацию между обучающимися и педагогами. Такие технологии позволяют передавать данные по сетям связи, создавая возможность для удаленного обучения и взаимодействия между участниками образовательного процесса [3; 7; 9].

Дистанционные образовательные технологии являются современной формой обучения, которая предполагает использование интернета для организации коммуникации между учениками и преподавателями. Важным преимуществом является то, что технологии дистанционного обучения позволяют организовать самостоятельную работу обучающихся в индивидуальном, подходящем для каждого темпе. Кроме того, дистанционные образовательные технологии дают возможность опробовать различные формы самостоятельной работы. В целом, можно выделить три основных направления в учебно-информационном взаимодействии при использовании дистанционных образовательных технологий [5; 6; 9].

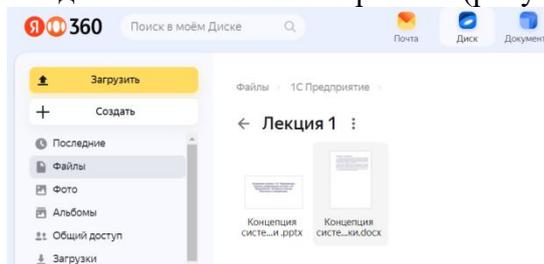
Одним из направлений организации самостоятельной работы обучающихся является использование облачных технологий. Для этого можно воспользоваться такими облачными хранилищами файлов, как Яндекс Диск, Google Диск или Mail.Облако. Они обеспечивают доступ к учебным и методическим материалам, которые недоступны другим пользователям. Педагог может загружать задания и дополнительные материалы в текстовом, видео- и аудиоформатах [9; 11].

С использованием возможностей Яндекс Диска может быть создана структура учебных материалов (рисунок 1).



**Рис.1. Яндекс Диск. Создание структуры**

Каждая такая папка содержит материалы к каждому уроку – теоретические материал, презентационный материал, задания для самостоятельной работы (рисунок 2).



**Рис.2. Яндекс Диск. Учебные материалы**

Студенты могут просматривать этот материал онлайн либо скачивать его, загружать файлы с отчетами по выполненной работе, либо создавать такие файлы с помощью встроенных средств сервиса. Интересной возможностью является организация совместной работы с документами, что позволит обеспечить проведение коллективной самостоятельной работы студентов. В качестве

«минусов» данного способа организации самостоятельной работы можно выделить отсутствие встроенных форм оценивания выполненных заданий, систем комментирования и общения участников образовательного процесса [9].

Существует множество платформ для организации дистанционного обучения, такие платформы предоставляют различные инструменты и возможности для интерактивного обучения. К таким платформам можно отнести, например Google Класс, Stepik, Moodle и другие.

Google-класс позволяет преподавателям создавать и управлять виртуальными классами, где они могут добавлять учащихся и присваивать им задания. Также через этот сервис можно делиться образовательными материалами, предлагать обратную связь и оценивать выполнение заданий. В Google-классе есть функции контроля доступа, которые позволяют управлять доступом к заданиям и файлам. Обучающиеся имеют доступ только к заданию, предоставленным им преподавателем, и не имеют возможности видеть задания других обучающихся. Также можно назначать сроки сдачи заданий и ограничивать доступ к ним после определенной даты.

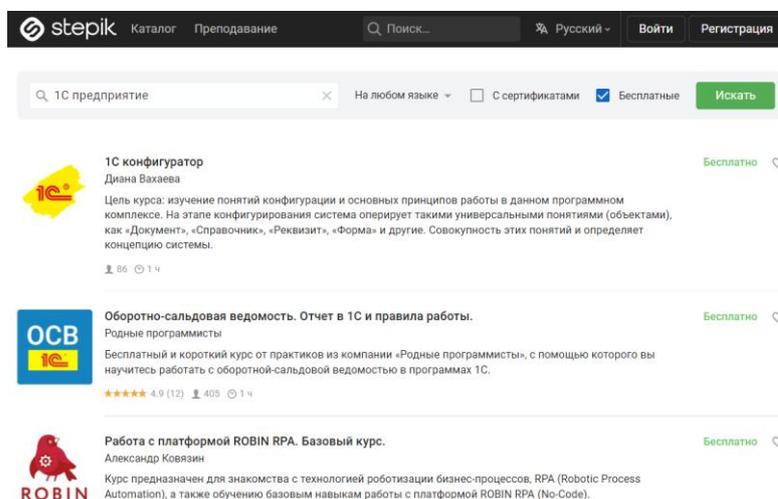
Однако стоит отметить и недостатки использования Google-класс. Во-первых, это ограниченные функциональные возможности, малое количество типов заданий и настроек под индивидуальные особенности. Во-вторых, возможна интеграция только с продуктами Google.

Одной из онлайн-платформ является образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов Stepik (рисунок 3).

Stepik предоставляет возможность изучения различных предметов и дисциплин, начиная от школьного уровня до уровня специалистов. Платформа также активно используется в университетах и школах для создания и проведения онлайн-курсов.

Одной из главных особенностей Stepik является интерактивное обучение. Пользователи могут не только проходить видеоуроки и читать тексты, но и выполнять различные задачи с обратной связью. Это позволяет сразу узнать о своих ошибках и исправить их.

Платформа также предлагает множество материалов для обучения, таких как учебники, лекции и дополнительные задания. Кроме того, пользователи могут общаться между собой, задавать вопросы и обсуждать материалы на форуме.



**Рис.3. Платформа Stepik**

Более того, Stepik имеет удобный интерфейс, который легко использовать даже для тех, кто никогда раньше не пользовался онлайн-платформами для обучения. Переход между уроками и курсами происходит быстро и без проблем.

Moodle наиболее популярная платформа, которая используется как инструмент организации дистанционного и электронного обучения в ВУЗах.

Moodle предоставляет широкий выбор инструментов и функций, которые можно настроить в соответствии с конкретными потребностями учебного заведения. Можно создавать и настраи-

вать курсы, предоставлять к ним доступ, делиться материалами, проводить тестирование, взаимодействовать со студентами и многое другое.

Кроме того, следует отметить, что Moodle – это платформа с открытым кодом, ее использование является бесплатной. Можно вносить изменения, расширять функционал с помощью плагинов и модулей.

Moodle имеет долгую историю развития и большую пользовательскую базу, именно эта платформа используется в большинстве вузов, она предоставляет инструменты для создания эффективной образовательной среды.

Moodle используется для организации электронного обучения в Таганрогском институте имени А.П.Чехова (филиале) РГЭУ (РИНХ).

Дистанционное обучение сегодня является актуальным и для максимальной пользы от него необходимо найти онлайн-платформу, которая поможет предоставить ученикам лучший опыт обучения.

Средства дистанционного обучения позволяют студентам получить доступ к учебным материалам в любое время. При этом набор учебных материалов может быть достаточно разнообразным: интерактивные упражнения и видеоматериалы, теоретический материал и задания для самоконтроля. Такой подход позволяет расширить образовательные возможности студента. Студенты могут обсуждать вопросы, анализировать информацию, задавать вопросы, применять полученные знания на практике.

Дистанционные технологии предоставляют уникальные возможности для реализации различных методов обучения, особенно при организации самостоятельной работы студентов.

Методы можно разделить на группы:

1) пассивные методы, которые предполагают передачу теоретического материала, выполнение практических заданий. Эти методы можно реализовать, например, с помощью размещения материала в виде интернет-страниц;

2) активные методы, которые предполагают взаимодействие между студентами и учителем, например с помощью организации чатов или форумов;

3) интерактивные методы, которые позволяют взаимодействовать всем участникам образовательного процесса.

Таким образом, организация самостоятельной работы с использованием современных информационных технологий возможна в различных формах, в том числе и в дистанционной.

Платформа дистанционного обучения Moodle – это программа, позволяющая переносить обучение в классе в сеть при использовании веб-технологий. Платформа позволяет решать следующие задачи:

– создание и управление дистанционным курсом: Moodle позволяет учителям создавать и организовывать онлайн-курсы, в которых они могут определить содержание, структуру и цели обучения. Учебные материалы и задания могут быть размещены на платформе, чтобы студенты получали доступ к ним в удобное для них время и обучались в своем собственном темпе;

– управление пользователями внутри курса: Moodle предоставляет инструменты для управления участниками курса, позволяя учителям приглашать студентов и присваивать им различные роли, такие как ученик, преподаватель или администратор. Это позволяет контролировать доступ к содержимому курса и регулировать взаимодействие между участниками;

– отслеживание выполнения учебных элементов: Moodle предоставляет средства для отслеживания прогресса студентов и оценки их работы. Учителя могут следить за тем, как студенты выполняют задания, просматривать результаты тестов и оценивать их работы. Студенты могут получать обратную связь от учителей и отслеживать свой собственный прогресс в рамках курса;

– публикация учебных материалов различного формата: Moodle поддерживает размещение и публикацию учебных материалов различного типа, включая графики, тексты, аудио и видео. Это позволяет учителям предоставлять разнообразный контент для обучения и развивать различные навыки и способности студентов.

Неотъемлемой составляющей обучения является контроль знаний. Контроль обучения осуществляется на всем протяжении обучения и должен гарантировать целостность структуры

знания, способствовать формированию мотивации к обучению, позволять отслеживать индивидуальные достижения каждого обучающегося [4; 10].

Контроль – это взаимосвязь между достигнутыми результатами обучения и запланированными целями.

Целью контроля является установление качества образования учащихся, закрепление программного материала, определение и корректировка их умения, мотивации к учебной деятельности.

Автоматизированный контроль проверки знаний представляет собой метод оценивания знаний и навыков студентов с использованием компьютерных программ и платформ.

Для создания тестов можно использовать программы различных типов:

– онлайн-платформы для создания тестов. Существует множество платформ с различными возможностями, типами вопросов, с различным уровнем аналитики;

– специализированные программы проведения тестирования. Ряд программ не требуют подключения к интернету, это локальные версии с расширенными возможностями для настройки вопросов и формирования тестовых работ;

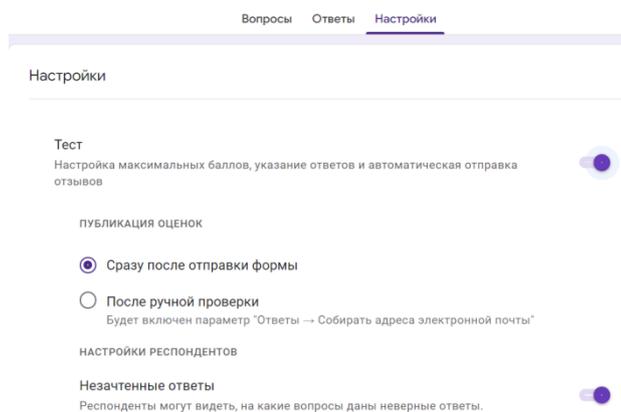
– системы управления обучением (LMS). Такие системы используются в большинстве ВУЗов и позволяют объединять в себе множество различных инструментов, включая функции тестирования.

При составлении тестов важно учитывать цели и содержание учебного материала, правила составления тестовых заданий, использовать разнообразие вопросов и типов заданий.

Рассмотрим некоторые платформы и программы для создания тестов.

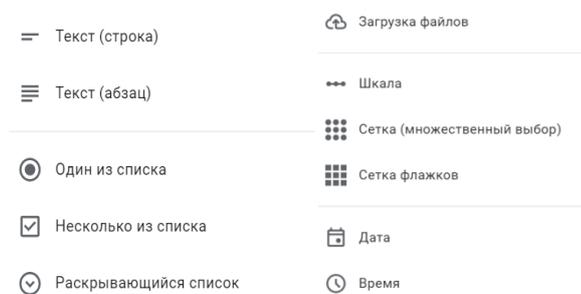
Google Forms – онлайн-инструмент, позволяющий создавать формы для анкетирования и тестирования. К преимуществам данного инструмента можно отнести полностью бесплатный функционал, сайт русифицирован, большое количество типов тестовых вопросов, интегрирован с другими сервисами Google, а также возможно в дальнейшем импортировать вопросы формы в иные приложения, результаты тестирования могут оцениваться как автоматически, так и в результате «ручной» проверки учителем. Все результаты тестирования или анкетирования сохраняются в связанной таблице, при составлении теста есть функция «ветвление». Эта платформа проста в использовании, работать с платформой может и начинающий пользователь, все созданные формы хранятся в облаке, что дает возможность получить к ней доступ, имея ссылку, с любого устройства, имеющего доступ к сети Интернет. Можно создавать уникальный дизайн или воспользоваться коллекцией шаблонов для каждой созданной формы. Следует отметить, что платформа адаптирована и под мобильные телефоны.

После создания формы на закладке «Настройки» (рисунок 4) необходимо указать, что данная форма является тестом.



**Рис.4. Настройка Google Формы**

Google Forms – позволяет создавать вопросы различных типов. Ниже, на рисунке 5, представлены все типы вопросов, причем некоторые из них оцениваются автоматически, по «шаблону», некоторые требуют «ручной» проверки учителем.



**Рис.5. Типы вопросов в Google Форме**

Google Forms – это иностранная платформа, но у нее есть русскоязычный аналог – Яндекс Формы.

Яндекс Формы – бесплатный и легкий в использовании сервис для быстрого сбора данных и создания тестов, форм, различных анкет.

Сервис обладает основными возможностями:

–Использование различных типов вопросов: выбор одного и более ответов, самостоятельный ввод данных, оценка по шкале. Можно настроить режим прохождения теста так, чтобы следующий вопрос зависел от ответа на предыдущий.

–Есть различные шаблоны для создания опросов, исходя из задачи разработчика.

–Имеется возможность настройки полей форм, можно установить обязательные или необязательные поля для прохождения.

–Результаты теста собираются в удобную таблицу, которую можно скачать или отправить на электронную почту.

–Настройки доступа формы. Она может быть доступна для прохождения всем пользователям или только тем, у кого есть ссылка на нее.

–Готовой формой можно поделиться, разместив ее на своем сайте, или поделиться ссылкой на нее, отправив ее по почте. Можно настроить также прием ответов, поставив дату окончания теста.

Сервис Quizizz можно рекомендовать для создания викторин, тестов и опросов в игровой форме. При помощи этого инструмента можно проводить игры, тесты, опросы и викторины, организовывать соревнования, отслеживать результаты каждого обучающегося.

Сервис позволяет создавать вопросы различных типов. Викторины создаются и размещаются только на сайте при регистрации аккаунта, обучающиеся могут проходить тесты индивидуально, участвовать в групповых викторинах и заданиях. Для участия регистрация на сайте не требуется. Кроме проведения викторин и тестов, платформа предоставляет возможность проведения интерактивных уроков.

В настройках приложения меняется язык, есть русский. В приложении и на сайте уже есть готовые викторины по самым разным темам.

Создавая в библиотеке новый актив, можно выбрать тип и воспользоваться готовыми материалами.

Новым инструментом при создании теста является возможность использования искусственного интеллекта. Создать тест можно следующими способами, в частности вновь можно использовать и ранее разработанные материалы, также можно провести опрос или викторину, используя функционал платформы DiaClass.

В заключении следует отметить, что тестирование играет важную роль в обучении. Тесты помогают преподавателям оценить уровень понимания учебного материала студентами, что позволяет выявить пробелы в знаниях и адаптировать методику обучения. Кроме того, тестирование помогает отслеживать процесс каждого обучающегося на протяжении обучения и корректировать в случае необходимости учебный процесс.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоконова, С.С., Назарова, В.В. Web-технологии в профессиональной деятельности учителя: учебное пособие:

- [12+] / С.С. Белоконова, В.В. Назарова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 179 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572465> (дата обращения: 29.04.2020). – Библиогр.: С. 158-167.
2. Белоконова, С.С., Назарова, В.В. Геймификация как способ организации обучения на уроках информатики // В сборнике: Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе. материалы международной научно-практической интернет-конференции. Московский педагогический государственный университет. Москва, 2020.– С. 45-54.
  3. Досымова, М. В. Применение дистанционных обучающих курсов в системе Moodle для повышения эффективности образовательного процесса при изучении общеобразовательных и профильных дисциплин / М. В. Досымова, Н. Н. Камышникова, А. С. Шевченко // Теоретические и практические аспекты психологии и педагогики: КОЛЛЕКТИВНАЯ МОНОГРАФИЯ. Том Выпуск 13. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «ОМЕГА САЙНС», 2016. – С. 16-40. – EDN WDSPOH.
  4. Демин, В.М. О компьютерном контроле знаний студентов в изучении учебных дисциплин «Механика» и «Прикладная механика» / В.М. Демин // Современные вопросы теории и практики обучения в вузе: сб. науч. тр. / под ред. А.В. Феоктистова. – Новокузнецк: СибГИУ, 2009. – С. 218–221. обучения в вузе: сб. науч. тр. / под ред. А.В. Феоктистова. – Новокузнецк: СибГИУ, 2009. – С. 129–134.
  5. Гнилицкий, А.В. Разработка курса в системе дистанционного обучения Moodle по теме «Алгоритмизация»: выпускная квалификационная работа / А.В. Гнилицкий; Министерство образования и науки, Таганрогский институт имени А. П. Чехова (филиал) «РГЭУ (РИНХ)», Факультет физики, математики и др. – Таганрог: , 2016. – 59 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461857> (дата обращения: 22.01.2024) (5)
  6. Голунова, Л.В. Совершенствование преподавания общепрофессиональных дисциплин с применением информационных технологий / Л.В. Голунова // Современные вопросы теории и практики обучения в вузе: сб. науч. тр. / под ред. А.В. Феоктистова. – Новокузнецк: СибГИУ, 2009.– 256 с.
  7. Заикина, А. Г. Система дистанционного обучения: её особенности и компоненты / А. Г. Заикина, Б. И. Бешевли // Педагогическая инноватика и непрерывное образование в XXI веке: СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ I ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ, Киров, 19 мая 2023 года. – Киров: ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, 2023. – С. 116-119. – EDN NIQWON.
  8. Кудряшов, К. А. Облачные технологии ИС как средство формирования информационных компетенций студентов вуза / К. А. Кудряшов // Новые информационные технологии в образовании: Сборник статей научно-практической конференции, Набережные Челны, 05 декабря 2018 года. – Набережные Челны: Издательство «Познание», 2018. – С. 46-49. – EDN PNHDOW.
  9. Малиатаки, В.В. Дистанционные образовательные технологии как современное средство реализации активных и интерактивных методов обучения при организации самостоятельной работы студентов / В.В Малиатаки., К.А. Киричек, А.А. Вендина // Открытое образование. 2020. – №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantsionnye-obrazovatelnye-tehnologii-kak-sovremennoe-sredstvo-realizatsii-aktivnyh-i-interaktivnyh-metodov-obucheniya-pri> (дата обращения: 02.02.2024).
  10. Пашкова, Т. С. Использование электронных систем контроля и оценки знаний обучающихся на уроке информатики / Т. С. Пашкова. – Текст: непосредственный // Инновационные педагогические технологии: материалы V Международ. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2016 г.). – Казань: Бук, 2016. – С. 129-131. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/207/11067/> (дата обращения: 25.12.2023).
  11. Рудяга, Е. В. Внедрение облачных технологий в образование: новые возможности и перспективы / Е. В. Рудяга // Мировые научные достижения в области естественных и технических наук: Материалы X Международной научно-практической конференции, Рязань, 30 июня 2023 года. – Рязань: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «Концепция», 2023. – С. 111-113. – EDN ECSUVJ.

**С. С. Белоконова, М. С. Плотникова**

## **ПРИМЕНЕНИЕ ВИЗУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ В ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ**

**Аннотация.** Программирование является значительной частью школьной информатики и с развитием технологий становится все более популярным направлением деятельности обучающихся, захватывая разные возрастные группы. Программирование – это не столько знание синтаксиса языков программирования, сколько умение разбивать глобальную задачу на подзадачи, находить более рациональные и оптимальные способы решения, а также умение грамотно составлять алгоритмы. Основная задача учителей – создать условия для эффективного обучения с учетом особен-

ностей современного поколения, чьей отличительной чертой является клиповое мышление, из-за чего изучение текстовых языков программирования становится сложным.

В рамках развития познавательного и практического интереса обучающихся к выбранной теме целесообразным будет использование технологий визуального программирования как на уроках, так и во внеурочной деятельности. Целью данной работы является обзор возможностей таких платформ на примере обзора средства для разработки Android-приложений MIT App Inventor.

**Ключевые слова:** программирование, визуальное программирование, ПиктоМир, Blockly, Scratch, MIT App Inventor, Android-приложения.

**S. S. Belokonova, M. S. Plotnikova**

## USING VISUALS IN TEACHING PROGRAMMING

**Abstract.** Programming is a significant part of school computer science and, with the development of technology, is becoming an increasingly popular activity for students, reaching different age groups. Programming is not so much knowledge of the syntax of programming languages, but the ability to break a global problem into subtasks, find more rational and optimal solutions, as well as the ability to competently compose algorithms. The main task of teachers is to create conditions for effective learning, taking into account the characteristics of the modern generation, whose distinctive feature is clip thinking, which makes learning text-based programming languages difficult.

As part of the development of students' cognitive and practical interest in the chosen topic, it would be advisable to use visual programming technologies both in lessons and in extracurricular activities. The purpose of this work is to review the capabilities of such platforms using the example of a review of the MIT App Inventor tool for developing Android applications.

**Key words:** programming, visual programming, PictoMir, Blockly, Scratch, MIT App Inventor, Android applications.

### 1. Введение

Чем больше вокруг нас технических средств, тем больше специалистов для работы с ними необходимо обществу. Сфера IT-технологий и спектр охватываемых ею профессий постоянно расширяется и видоизменяется, в связи с чем возникает потребность в подготовке новых специалистов, обладающих гибким и адаптивным мышлением. Программирование является значительной частью школьной информатики и с развитием технологий становится все более популярным направлением деятельности обучающихся, захватывая разные возрастные группы. Основная задача учителей – создать условия для эффективного обучения с учетом особенностей современного поколения, чьей отличительной чертой является клиповое мышление, из-за чего изучение текстовых языков программирования становится сложным. Главной проблемой становится то, что код не показывает мгновенных результатов, требует постоянной тщательной отладки и умения грамотного построения алгоритмов. Чтобы качественно составлять такие программы, от обучающихся требуется высокая концентрация внимания и высокая мотивация. Для учителей информатики найти выход из данной ситуации помогает метод визуального программирования. Красочные элементы позволяют структурировать информацию и сгруппировать блоки по темам на интуитивно понятном уровне. Принцип пазла является подкреплением при составлении алгоритмов: помогает усвоить порядок действий и, что самое главное, является отличной иллюстрацией базовых конструкций: вложенности условий и циклов, функций, циклов.

В рамках развития познавательного и практического интереса обучающихся к выбранной теме целесообразным будет использование технологий визуального программирования как на уроках, так и во внеурочной деятельности. Целью данной работы является обзор возможностей таких платформ, на примере обзора средства для разработки Android-приложений MIT App Inventor.

## 2. Понятие наглядности в педагогике

Поиски действующих методик обучения волновали ученых всех времен. И по сей день, они остаются одним из ключевых направлений методической и практической деятельности педагогов. Научно доказано, что человек воспринимает информацию из окружающего мира через органы чувств, и, по разным данным, от 70 до 90% информации приходится на зрительное восприятие. Именно поэтому принцип наглядности является не только одним из самых известных в методике, но и интуитивно понятным. В наши дни данный принцип также остаётся одним из ведущих в такой науке, как дидактика [4, 11].

Первым, кто обобщил и систематизировал опыт предшественников и сформулировал теорию наглядности в качестве одного из эффективных факторов обучения, был известный чешский педагог Я.А. Коменский.

Согласно толковому словарю Ожегова, «наглядный – совершенно очевидный из непосредственного наблюдения (наглядный пример) или основанный на показе, служащий для показа (наглядная информация или пособия)». Действительно, именно на этом определении строил свою теорию Я.А. Коменский, подразумевая под принципом наглядности привлечение всех органов чувств для лучшего восприятия вещей и явлений. Так, было сформулировано «золотое правило дидактики»: «Пусть будет для учащихся золотым правилом: все, что только можно, представлять для восприятия чувствами, а именно: видимое – для восприятия зрением, слышимое – слухом, запахи – обонянием, подлежащее вкусу – вкусом, доступное осязанием – путем осязания, а поэтому следует начинать обучение не со словесного толкования о вещах, а с реального наблюдения над ними» [6].

Не только Я.А. Коменский посвятил свою деятельность изучению средств наглядности. Ж.Ж. Руссо не отделял процесс обучения от природы, представляя наглядность как принцип, который имеет перманентное воздействие на ребенка, окружая его всем, что нужно изучить. К.Д. Ушинский в своих трудах описывал теорию, согласно которой большую роль в обучении играл чувственный образ объектов, процессов и явлений. Л.В. Занков, ученик Л.С. Выготского и выдающийся психолог, изучавший методы запоминания, уделил большое время описанию различных форм сочетания слова и наглядности [4, 5, 14].

В научной и методической литературе встречаются разные определения наглядности: как некоторый объект (средство наглядности); как некоторое свойство (наглядность реальных предметов, явлений, мышления); как определенная деятельность человека (восприятие средств наглядности и их использование). В педагогическом словаре наглядность рассматривается как «дидактический принцип, согласно которому обучение строится на конкретных образах, которые непосредственно воспринимаются учащимися» [13].

Применение наглядности основывается на следующих принципах:

- систематичности и последовательности (соблюдение определённой последовательности в изучении учебного материала и постепенное овладение предметным содержанием);
- доступности (вытекает из требований возрастных особенностей учащихся; объем и содержание учебного материала подбираются исходя из умственного развития учащихся и имеющегося запаса знаний, умений, навыков);
- сознательности, активности, самостоятельности и прочности усвоения (организация целенаправленного восприятия изучаемого материала, его осмысление, переработка и применение);
- усиление прикладной направленности (использование примеров реальных ситуаций, связь обучения с жизнью);
- прочности знаний (создание в процессе обучения условий для понимания и запоминания учебного материала).

Понятие наглядности неразрывно связано с приемами визуализации, ведь оно основано на восприятии информации через органы чувств. Так, в блочном программировании вместо набора текстовых команд используются разноцветные элементы, при соединении которых получают работающие скрипты. Это позволяет визуально закрепить связи и зависимости, выстраиваемые между частями кода, а значит лучше усвоить саму суть составленного алгоритма.

Здесь важно разделить понятия «визуальный» и «графический», ведь развитие информационных технологий стремительно продолжается, поэтому в перспективе возможно расширение объектов, с которыми будет взаимодействовать программист. Речь идет о внедрении в работу других органов чувств, помимо зрения, и создания более сложных технически систем манипуляций человека и компьютера [1].

Исторически визуальные средства для передачи информации являются одним из древнейших приемов, которыми пользуется человечество. Наглядность использовалась еще с первобытных времен, на это указывает сохранившаяся на скальной живопись. В наши дни вокруг также постоянно используются символы для условных обозначений совершенно разных явлений: система пиктограмм является одной из наиболее универсальных для современного общества. Так или иначе, многие знаковые системы начинались с визуализации объектов, в нее входящих, в связи с понятностью образов. Программирование также имеет тенденцию к упрощению и внедрению в него приемов наглядности путем активного использования органов зрения.

Визуальное программирование – это основной прием наглядности в сфере информационных технологий. Свое историческое обоснование имеет с момента развития и активного распространения первого такого языка – Scratch. Разработка, созданная в 2007 году Митчелом Резником и штатом работников Массачусетского технологического университета, задала новый виток развитию области обучения программированию. Принцип написания скриптов путем манипуляций с графически представленными объектами был прорывом и зарекомендовал себя как эффективный инструмент. Исследования показывают, что обучающиеся продемонстрировали высокую степень обучаемости составлению алгоритмов с использованием визуальных средств, что доказывает обоснование внедрения наглядности в образовательный процесс в рассматриваемом аспекте.

### **3. Понятие визуального программирования**

Ф.Брукс писал о том, что основная проблема в обучении программированию заключается в том, что написанный код не материален, его невозможно увидеть. Помимо этого, представить программу можно по-разному, ведь у каждого человека могут быть разные взгляды [15]. Для начинающих особенно сложным становится разобраться с новым понятийным аппаратом без возможности полностью осознать принципы работы алгоритма, ведь без опыта может быть неочевидно, как это устроено: текстовые программы в качестве результата работы предоставляют только ответ.

Под визуальным программированием понимают такой способ создания программы, в котором вместо написания текстового кода используют манипуляции графическими объектами. Некоторые представители научного сообщества считают визуальное программирование следующим этапом или поколением развития текстовых языков. Это перспективное направление, все чаще привлекающее внимание разработчиков, в связи с чем в наши дни существует разнообразие средств программирования, различающихся в зависимости от сферы и целей применения. Так, необходимо провести грань между графическими языками программирования, рассматриваемых в данной работе, и визуальными средствами разработки, применяемыми как вспомогательные инструменты при проектировании интерфейсов [10].

В данной работе акцент делается на блочное программирование, применяемое в образовательном процессе.

Языки визуального программирования могут быть классифицированы по разным признакам. Например, по сфере основного применения: учебные; используемые в индустрии; исследовательские. По основному моделируемому аспекту: языки описания структуры программной системы; языки описания потока управления; языки описания потоков данных; языки описания поведения (процессов); языки для построения графического интерфейса. Предлагается и такая классификация [16]:

- Языки на основе объектов, когда визуальная среда программирования предоставляет графические или символьные элементы, которыми можно манипулировать интерактивным образом в соответствии с некоторыми правилами (Scratch, Пиктомир, Blockly, MIT App Inventor, Kodu Game Lab).
- Редакторы форм, позволяющие ставить мышью части пользовательского интерфейса и настраивать их свойства ( Visual Basic, Delphi, C++ Builder).

- Языки схем, основанные на идее «фигур и линий», где фигуры (прямоугольники, овалы и т. п.) рассматриваются как субъекты и соединяются линиями (стрелками, дугами и др.), которые представляют собой отношения (редакторы взаимосвязей в реляционных БД) [16].

Чтобы достигнуть поставленных целей в обучении программированию, важно разделять этапы, на которых могут быть интегрированы визуальные среды. Так, наиболее эффективным приемом будет внедрять их в начале, при формировании основных понятий, после чего будет осуществлен более плавный переход к разработке простейших программ и изучению классических алгоритмов. Благодаря этому процесс обучения можно организовать таким образом, чтобы реализовать основную содержательную задачу – моделирование алгоритмизации.

В целом визуализация является инструментом, основанном на метафоре, то есть переносе некоторого образа для формирования понятия о новом объекте, процессе или явлении, а также для установления связи с уже известными. Идея подобного соотнесения обязана учитывать следующие аспекты:

- синтаксическую и семантическую нотацию языка;
- прагматику языка;
- обучающий компонент, то есть какое понятие или навык программирования должен формироваться в результате применения метафоры.

На современном этапе развития визуальных языков программирования выбор и формирование метафоры осуществлялось по схеме:

- выбор графической модели;
- выбор соответствия между программой и графикой, одновременно определяющего поведение графической модели;
- определение набора действий для взаимодействия пользователя с графической моделью [10].

В визуальных языках программирования рассматриваемые метафоры всегда базируются на основных парадигмах и принципах программирования. Реализуются понятия переменных, основных алгоритмических конструкций, функций. После манипуляций с графическими представлениями метафор (блоков) происходит формирование текста программы внутри компьютера. Эта система управления позволяет упростить процесс отладки, ведь сделанные изменения легко отображаются, а связи между ними логически прослеживаются, что помогает в процессе формирования и развития алгоритмического мышления.

Немаловажным будет обосновать и раскрыть исторические предпосылки для появления визуальных средств программирования путем рассмотрения этапов развития электровычислительной техники. Так, изначально «общение» человека с компьютером осуществлялось при непосредственном обращении к машинному коду, что было достаточно трудоемким процессом, требующим от работника большого объема знаний и навыков архитектуры вычислительного устройства. Подготовка специалистов такого направления затруднялась новизной сферы. Данная проблема стала более разрешимой на этапе создания низкоуровневых языков программирования, среди которых особое место занимает ассемблер. Благодаря этой технологии стало возможным логическое оформление алгоритмов с помощью толстого представления кода, что позволило увеличить количество программистов и стало мощным толчком для дальнейшего развития.

Так, ключевым прорывом стало появление первых высокоуровневых языков программирования, что повысило внимание научного сообщества к компьютерам и тем возможностям, которые они могут предоставить. Количество разработчиков возросло в связи с необходимостью расширять функционал существующего программного обеспечения. С тех пор и по сей день общество разделено на тех, кто работает с интерфейсами, и тех, кто их создает. Причем, порог вхождения в сферу IT-профессий становится все более низким и привлекает большое количество новых людей. Эта тенденция породила необходимость более доступного и открытого выбора средств обучения программированию, поэтому на смену текстовым языкам начали приходиться визуальные среды

программирования. При работе с ними необязательно уметь писать код «вручную», ведь построение скриптов основывается на манипуляциях с блоками, на которых написаны команды.

Такое изобретение стало большим упрощением взаимодействия человека и компьютера. Изначально имеется модель, в которой понятна система обращения человека к электронно-вычислительной машине при помощи работы с программным обеспечением, но в этой схеме имеется сложный этап сбора «обратной связи». Это пугает начинающих программистов, ведь в качестве результата код выдает иногда ошибку или неправильный ответ, которую сложно найти, не имея достаточных представлений о структуре программы. Для более простого понимания и были разработаны визуальные языки. В более широком смысле визуальное программирование помогает упростить процесс «общения» человека с компьютером, ведь для его эффективной реализации уже не требуется такое количество специалистов узкого профиля, что повышает интерес к профессии. Для многих программистов подобное явление рассматривается как неблагоприятное из-за большого притока людей и низкого порога вхождения в работу, а значит увеличение количества «непрофессионалов» [10, 15].

На данном историческом этапе развития общество сталкивается, в том числе и с нравственной дилеммой. Человек получает больше возможностей для непосредственного взаимодействия с информационной средой и получает более доступны ресурсы для ее создания и изменений.

#### **4. Характеристика визуальных средств программирования**

Для обоснования целесообразности использования визуальных средств необходимо выделить существующее программное обеспечение, решающее данную задачу, и дать краткую его характеристику. Так, технология блочного программирования, рассматриваемая как ключевая в данной работе, основана на принципе «drag-and-drop», что в переводе с английского – «тащи-и-бросай». Действительно, каждый из элементов в такой среде программирования выглядит как блок, перемещаемый с помощью мыши, для составления кода из его фрагментов. Нужный объект «захватывается» при помощи манипулятора, что является интуитивно понятной даже для начинающего пользователя механикой. В связи с этим выбранные для обзора средства программирования будут актуальны для применения на разных этапах обучения.

**ПиктоМир** – свободная программная система для изучения азов программирования дошкольниками и младшими школьниками, разработанная в России [16]. Даже для малышей, которые еще не освоили чтение и письмо, информатика окажется понятным и увлекательным предметом. В ПиктоМире главная задача – научить робота перемещениям с помощью составления программ. Существует несколько уровней сложности, на каждом из которых дети знакомятся с новыми видами алгоритмов: от простых линейных до циклических. Плюс этой платформы состоит в том, что существует ограничение на количество команд на каждом уровне, то есть невозможно перейти дальше по темам без их усвоения [3]. Работа с простыми исполнителями – отличный прием для развития алгоритмического мышления, ведь их действия достаточно легко представить и смоделировать в жизни.

Следующий ресурс весьма обширен по своему функционалу – это **Blockly** [17]. Здесь есть задания для самых разных возрастов: задания по интересу найдут все от младших школьников до выпускников или уже более продвинутых пользователей, поэтому обращаться к нему учитель сможет в каждом классе. Так, самое простое задание на знакомство с блочной средой «фауна» отлично подходит для тех, кто первый раз сталкивается с blockly и еще не знаком с приемом соединения блоков. Один из главных плюсов данной платформы – это большое разнообразие статей и методических разработок на русском языке в открытом доступе. Многие платформы также используют систему блокли (например, код. орг), разработчики открыты к новым дополнениям, а также к переводам на различные языки [7].

Визуальный событийно-ориентированный язык **Scratch**, разработанный в 2007 году Массачусетским технологическим университетом, давно отлично зарекомендовал себя как эффективный инструмент в работе учителей информатики [20]. Это более свободная среда разработки мультфильмов и игр, по сравнению с Blockly, ведь пользователь всегда имеет доступ к полному набору команд при работе с проектом. Scratch идеально подходит для того, чтобы начинающий програм-

мист познакомился с алгоритмами, научился их составлять, а также разобрался с базовыми понятиями в программировании. Зачастую на практике для обучающихся 7-13 лет Scratch является наиболее актуальным выбором в качестве первого этапа изучения программирования [9, 12].

Образовательная онлайн-платформа **Edublocks.org** – это синтез Scratch и Python, прорыв в визуальном программировании [18]. С помощью данной среды можно работать с HTML 5, Python 3, а также применять в робототехнике. На разноцветных блоках, принцип соединения и внешний вид которых аналогичен работе в Scratch, написаны команды языка Python. Отдельно находятся блоки импорта библиотек, работы с переменными, выражениями, логические операторы, циклы, списки, функции, а также непосредственно команды из разных библиотек. Эта визуализация позволяет отделить одни понятия от других, сделать обучение более структурированным [2]. Основное преимущество платформы edublocks.org – возможность отображения кода в виде блоков и в виде текстового описания на Python/HTML.

Подводя итог, стоит сказать о том, что с помощью блоков намного проще сопоставить взаимосвязь команд в алгоритме, цветовое решение расставляет акценты при изучении разных тем, отступы помогают визуально закрепить основные принципы при составлении условий и работе с циклами. Также обучающийся сразу видит результат своих действий: изменение разных фрагментов кода и порядка команд незамедлительно влечет за собой изменения в поведении программы.

### **5. Обзор платформы MIT App Inventor**

В качестве одного из инструментов можно рассматривать платформу MIT App Inventor, разработанную и поддерживаемую массачусетским технологическим институтом, которая является визуальной средой программирования для разработки Android-приложений [19]. За все время работы с помощью данного инструмента было создано более 85 миллионов приложений, 18 миллионов пользователей являются постоянными. В среднем в течение месяца миллион человек работают с App Inventor. Платформа активно поддерживается и обновляется, количество разработок за день может достигать 75 тысяч.

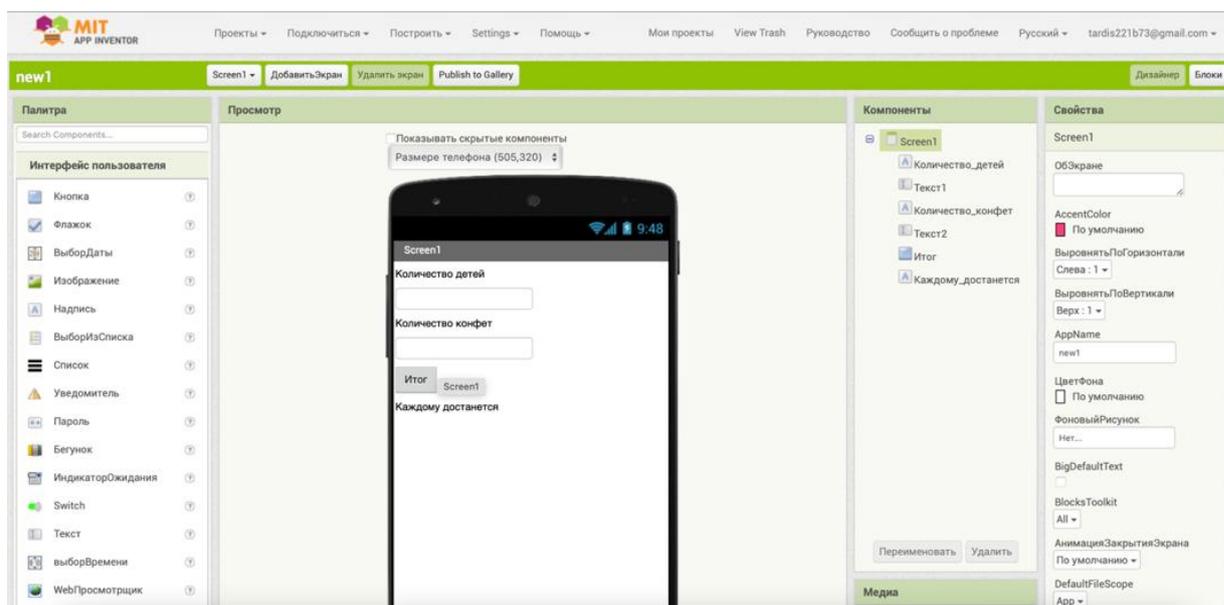
Создание Android-приложений – это актуальное направление, которое представляет из себя трудоемкий продолжительный процесс, требующий от программиста знания тестовых языков и умения работать со специализированными подключаемым библиотеками, а также подразумевает наличие навыков использования графических элементов. Это действительно сложно, но благодаря платформе App Inventor каждый может почувствовать себя настоящим разработчиком и создать свое работающее приложение. Наличие готового продукта, который можно использовать в обычной жизни, – это высокая мотивация для обучающихся, ведь для современного поколения очень важно иметь практическое воплощение результатов своей работы в наиболее сжатые сроки [8].

Для того чтобы работать с App Inventor, необходимо иметь браузер и доступ в интернет, а также Android-устройство для тестирования приложения и их последующей установки. Для установки связи между App Inventor и устройством, оно возможно либо с помощью кабеля напрямую к персональному компьютеру, либо через встроенный помощник и сканирование QR-кода. В случае отсутствия под рукой нужного устройства платформа предоставляет для работы встроенный эмулятор Android, что облегчает процесс проверки программы, а также дает возможность разрабатывать приложения вне зависимости от операционной системы, с которой взаимодействует пользователь.

App Inventor основан на облачных технологиях, поэтому в начале работы необходимо привязать Google-аккаунт. Это позволяет иметь доступ к своим данным с любого устройства и продолжать проекты в удобное время. Несмотря на то, что сайт встречает английским интерфейсом, после входа появляется возможность выбрать язык, среди которых разработчики официально представляют поддерживаемую русскую версию для работы с программируемыми блоками.

При открытии режима создания перед пользователем появляется область настройки интерфейса будущего приложения (рисунок 1). С помощью встроенных инструментов слева, можно добавить разнообразные мультимедиакомпоненты (фото, видео, звуки), а также элементы взаимодействия с контентом (кнопки, флажки, формы ответов, поля для рисования и т.д.). Помимо этого, на экране приложения можно расположить некоторые представленные тематические виджеты: ра-

бота с картами, облачными данными, обменом сообщениями, сенсорами телефона и не только. Функционал, представленный App Inventor, позволяет создавать разные приложения: от простых форм опроса и калькулятора до разработки собственной камеры и полноценных сюжетных игр.



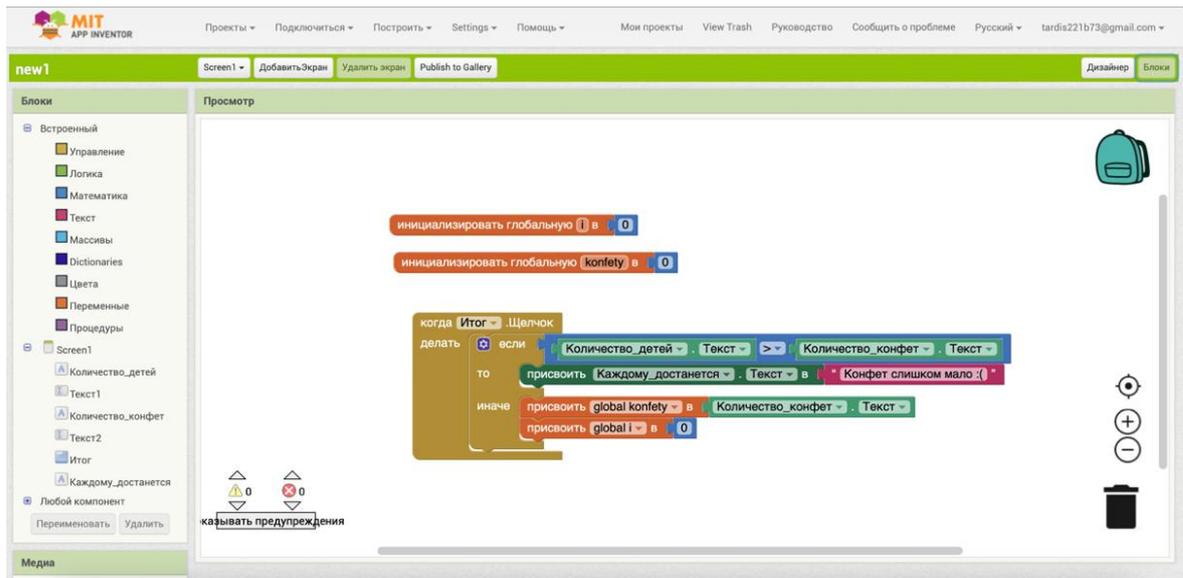
**Рис. 1. Интерфейс режима разработчика MIT App Inventor**

Справа на экране расположен один из главных элементов для разработчиков – дерево компонентов, используемых в программе. Именно эта часть помогает отследить связи, образованные между всеми частями будущего проекта. Благодаря удобному представлению, здесь отображаются не только названия частей, но и иконки для них, что ускоряет процесс понимания общей картины и помогает обучающимся на этапе адаптации.

В правой части экрана представлены инструменты для настройки свойств каждого из компонентов: их набор дает возможность прийти именно к тому результату, которого ожидает создатель приложения и не останавливаться на использовании стандартных представлений элементов. App Inventor, являясь визуальной средой программирования, все изменения мгновенно отображает в модели экрана телефона в центральной части интерфейса. Несомненно, это является большим преимуществом рассматриваемой платформы по сравнению с текстовыми языками программирования: для обучающихся важен максимальный интерактив при взаимодействии с любым материалом, в том числе и учебным.

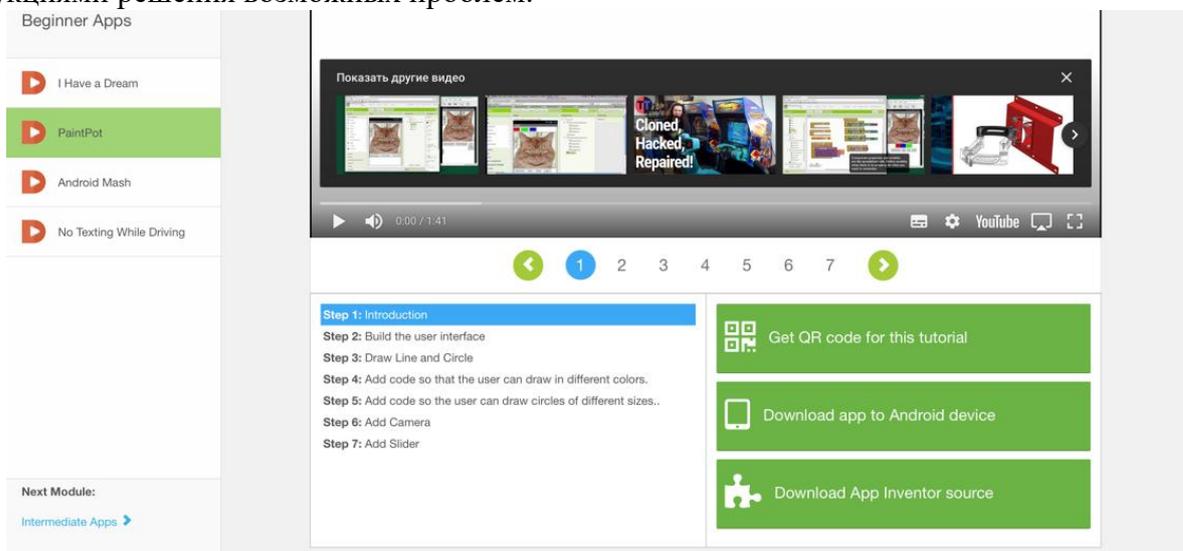
MIT App Inventor также предлагает поддержку, необходимую разработчикам приложений, по следующим пунктам: инструкции для установки и первичного тестирования, дизайн блоков в режиме редактирования, обучающие материалы для начинающих и описание последовательности действий для установки разработанных приложений. Несмотря на то, что на данной платформе весь код создается с помощью цветных блоков, результат можно рассматривать как настоящее прикладное программное обеспечение: устанавливать приложения можно на разные устройства.

Чтобы начать разработку кода необходимо в правой верхней части экрана перейти в раздел «Блоки» (рисунок 2). Рабочая область напоминает Scratch, что сразу дает характеристику основным принципам работы в App Inventor: на разноцветных блоках, сгруппированных по области применения, написаны команды на русском языке. Для построения кода необходимо собрать скрипты из элементов так, будто бы это кусочки пазла, что очевидно прослеживается из дизайна. Одно из главных преимуществ, по сравнению со Scratch, заключается в том, что App Inventor при наведении курсора на элемент в библиотеке дает пользователю подсказку, для чего предназначен этот блок, это значительно упрощает процесс программирования и экономит время при обращении к справочным материалам.



**Рис.2. Среда программирования MIT App Inventor**

Отдельно стоит отметить качество представляемого на платформе комплекта учебно-методических материалов. К сожалению, он представлен только на английском языке, родном для создателей, но современные технологии перевода текста и видео позволяют не считать это серьезной проблемой. Сообщество MIT App Inventor очень активно и постоянно поддерживает создание новых уроков, всегда открыто к обсуждению идей и помогает в решении вопросов и возникающих при программировании трудностей. Каждый из обучающих материалов разделен на уровни сложности: простой (basic), средний (intermediate) и продвинутый (advanced) и оснащен тегами основных используемых компонентов. Это позволяет пользователю подобрать тот материал, который будет соответствовать способностям и интересам обучающегося. Структура инструкции для создания каждого приложения очень удобная и представляет собой видео, разделенное на логические фрагменты, между которыми можно переключаться по шагам (рисунок 3). Последовательность действий также можно просмотреть не только в формате видео, но и в виде текстовой методической разработки. Также разработчики предоставляют возможность протестировать работу приложения и предлагают готовое решение задачи. Для преподавателей MIT App Inventor оказывает поддержку в виде отдельной страницы с постоянно обновляемыми необходимыми материалами и инструкциями решения возможных проблем.



**Рис. 3. Обучающий урок для создания программы**

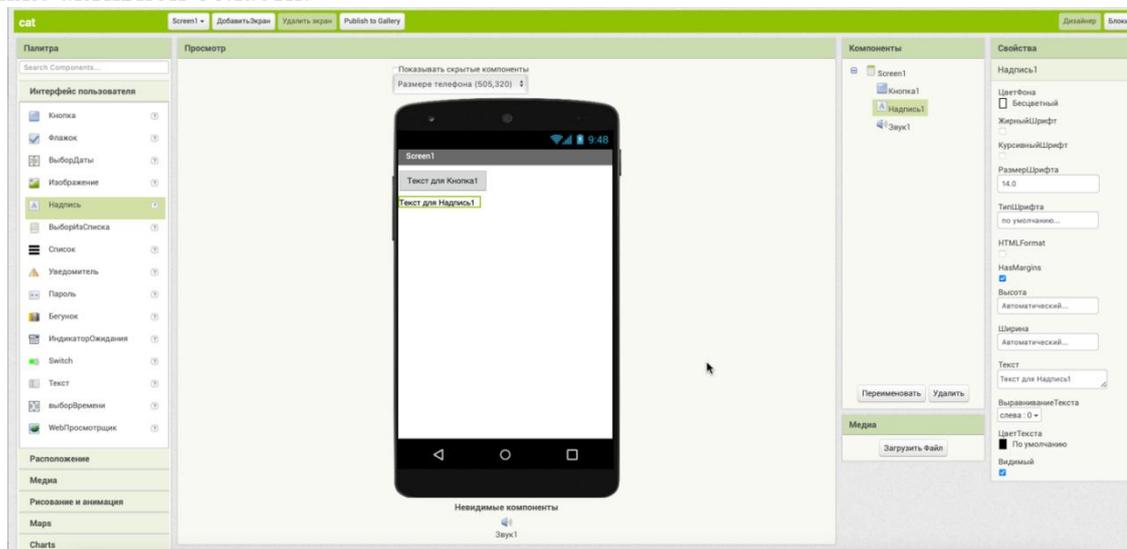
Разработка Android-приложений требует от программиста знания определенных языков программирования и специализированных библиотек для них. Java, Kotlin, Python, JavaScript, C/C++/C# – это текстовые языки программирования, изучением которых очень сложно привлечь обучающихся. MIT App Inventor – это мощный инструмент, который помогает в разработке Android-приложений и является эффективным методом обучения программированию, который можно рассматривать как элемент школьного курса или как отдельный курс по внеурочной деятельности.

## 6. Инструкция по созданию простого приложения в MIT App Inventor

В качестве иллюстрации возможности использования MIT App Inventor как инструмента для программирования приложений необходимо также привести в пример инструкцию к разработке одного из прототипов. В связи с рассмотрением данной платформы как средства в обучении программированию была выбрана задача базового уровня, подходящая на начинающих.

Так, условие задачи формулируется следующим образом: разработать приложение, на главном экране которого расположена кнопка с фотографией кота и надпись «Давай помурчим!». При нажатии на кота программа должна издавать звук мяуканья, короткую вибрацию, а надпись меняться на «Спасибо, замурчательный человек!».

Для начала создания нового проекта выбираем в левом верхнем углу кнопку «Create Apps!». Далее необходимо выбрать название проекта «Cat» (вводится только на английском языке), после чего откроется окно редактирования. Перед созданием проекта необходимо также подготовить дополнительные файлы: фотографию кота и звук мяуканья. Следующим этапом является добавление элементов дизайна: в левой части экрана в разделе «Интерфейс пользователя» выбираются объекты «Кнопка» и «Надпись», ниже из раздела «Медиа» – «Звук». Добавление элементов осуществляется путем их перемещения из левой части экрана на экран смартфона в центре экрана (рисунок 4). Важно обратить внимание на то, что звук является невидимым элементом и располагается ниже активной области.

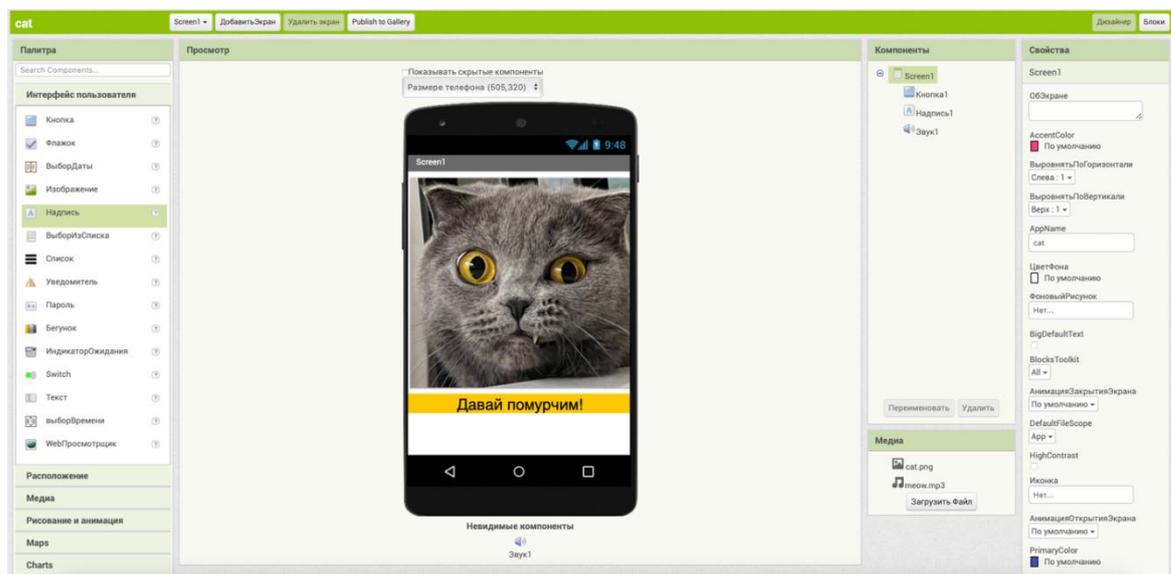


**Рис.4. Рабочая область сразу после добавления новых элементов**

После организации основных компонентов необходимо перейти к настройке каждого из элементов. Для того чтобы начать работу, он выбирается активным в разделе «Компоненты», после чего все манипуляции выполняются в правой части экрана в разделе «Свойства». Так, для выполнения условий задачи, необходимо выполнить следующие действия (рисунок 5):

- для «Кнопки 1»: изображение – загрузить файл – выбрать фотографию кота из памяти компьютера (важно обратить внимание на то, что название файла не может содержать русских букв – только латиница). Высота – 75%, ширина – 100% (размер изображения может варьироваться в зависимости от конкретного изображения). Текст удалить, поле должно быть пустым;

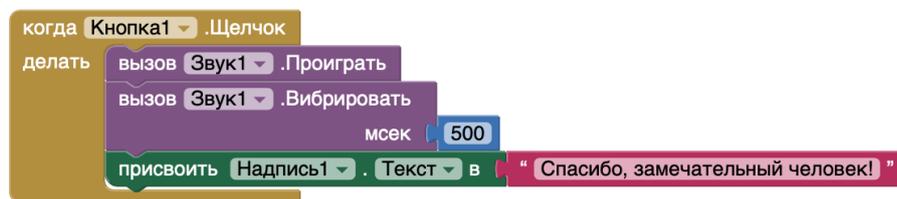
- для «Надписи 1»: ширина – 100%, выравнивание – центр: 1, текст «Давай помурчим!», цвет фона – оранжевый, размер шрифта – 25 (цвет фона, текста, размер шрифта – вариативно);
- для «Звука 1»: источник – загрузить файл – выбрать звук мурчания из памяти компьютера (в названии также не может встречаться кириллица).



**Рис.5. Рабочая область после настройки всех элементов**

После подготовки всех компонентов окна «Дизайн» можно приступить к этапу программирования, переход на который осуществляется в правом верхнем углу при помощи кнопки «Блоки». По условию задачи все действия запускаются при нажатии на кнопку «Изображение», поэтому в левой части экрана в разделе «Блоки» выбирается компонент «Экран», а в нем «Кнопка1». Именно кнопка в данной программе будет отвечать за проигрывание всех медиакомпонентов. Триггером (началом для выполнения скрипта) является команда «Когда Кнопка1.щелчок». Конструкция является условной, поэтому имеет некий «карман» для вложения блоков, составляющих тело условия. Так, необходимые для решения программы команды собираются следующим образом (рисунок 6):

- вызов Звук1.Проиграть (из раздела «Звук1»);
- вызов Звук1.Вибрировать мсек 500 (из раздела «Звук1» основная часть команды, число – из раздела «Математика»);
- присвоить Надпись1.Текст в «Спасибо, замурчательный человек!» (из раздела «Надпись1» основная часть команды, строка – из раздела «Текст»).



**Рис. 6. Скрипт для написанного приложения**

Для тестирования работы программы можно использовать как встроенный эмулятор, так и подключать Android-устройство (локально или удаленно). Запуск осуществляется через «Подключиться» в верхней строке меню. Здесь стоит отметить, что обучающиеся знакомятся с понятием события через конструкцию «когда...», работают со структурной особенностью обращения к компонентам в объектно-ориентированном программировании вида «Объект.Действие/Свойство», а

также начинают базовое знакомство с переменными и сталкиваются с двумя типами данных – числовой и строковой. Цветовое решение облегчает выбор команд в зависимости от основных задач. Написание даже такого простого приложения с помощью текстовых языков не представляется возможным для начинающих программистов без особенных знаний, в то время как с помощью технологий блочного программирования каждый может ощутить себя настоящим разработчиком и попробовать себя в новом направлении. Это повышает мотивацию к обучению и привлекает внимание к изучению алгоритмов и программирования.

## 7. Заключение

Современные проблемы требуют современных решений, поэтому вопрос повышения эффективности обучения и создание условий для развития мотивации в получении новых компетенции стоит как никогда актуально для образования. Информатика – быстро развивающаяся наука. Наверное, темпы ее развития самые высокие по сравнению с другими школьными дисциплинами. Тем не менее, тема «алгоритмизация и программирование», несомненно, одна из основополагающих в информатике. Визуальное программирование хорошо тем, что можно создать условия для непрерывного обучения разных возрастов и интересов: принцип соединения блоков является интуитивно понятным для пользователей, а графическое представление обеспечивает создание более прочного психического образа связей алгоритма.

Наглядность является показателем простоты и понятности того психического образа, который обучаемый создает в процессе восприятия, памяти, мышления и воображения. Основная задача – базировать развитие мышления учащихся на чувственно-наглядных впечатлениях. Благодаря этому приему создаются условия для практического применения осваиваемого материала. Наглядность служит исходным моментом, источником и основой приобретения знаний; она является средством обучения, обеспечивающим оптимальное усвоение учебного материала и его закрепление в памяти; образует фундамент развития творческого воображения и мышления; является критерием достоверности приобретаемых знаний; содержит подсказки для раскрытия законов научной дисциплины.

Вряд ли визуальное программирование когда-нибудь полностью заменит текстовое, но за ним однозначно будущее в обучении информатике, потому что современное поколение – поколение визуализации и клипового мышления. Это новый этап, к которому должны быть готовы люди, организующие образовательный процесс.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авербух, В. Л. К теории компьютерной визуализации // Вычислительные технологии. 2005.– Т. 10.– № 4.– С. 21–51. – EDN: KWZIQX.
2. Белоконова, С. С., Плотникова М. С. Блочный Python как переходный этап в обучении программированию // Информатика в школе. 2021.– № 7(170).– С. 57–62. EDN: FJUHS. DOI 10.32517/2221-1993-2021-20-7-57-62..
3. Босова, Л. Л., Сорокина, Т. Е. Методика применения интерактивных сред для обучения младших школьников программированию // Информатика и образование. 2014.– № 7 (256).– С. 61–68. EDN: TAILJR.
4. Выготский, Л.С. Педагогическая психология. Москва: Педагогика, 1991. – 478 с.
5. Занков, Л.В. Наглядность и активизация учащихся в обучении. – Москва: ГУПИ МП РСФСР 1960.– 312 с.
6. Коменский, Я.А. Великая дидактика. Педагогическое наследие / Я.А. Коменский. Москва: Педагогика, 1939 г. 123 с.
7. Куликова, Н. Ю., Пономарева, Ю. С. Возможности интерактивных сетевых средств при обучении информатике и икт в школе // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2020. –№ 2(18). – С. 96-106. EDN: GOLGOY. DOI 10.24888/2500-1957-2020-18-2-96-106.
8. Малова, А. И. Обучение программированию школьников с использованием визуальной среды Appinventor при создании компьютерных игр для мобильных устройств // Молодежь и наука: шаг к успеху: сб. науч. ст. IV Всерос. науч. конф. перспективных разработок молодых ученых. (г. Курск, 19–20 марта 2020 г.). Курск: Изд-во Юго-Западного гос. ун-та, 2020.– С. 76–80.
9. Малова А. И., Куликова Н. Ю. Использование визуальных сред разработки компьютерных игр при обучении алгоритмизации и программированию // Образование и проблемы развития общества: сб. науч. ст. Междунар. науч.-методич. конф. (г. Курск, 3 окт. 2019 г.). Курск: Изд-во Юго-Западного гос. университета, 2019. – С. 18–21.
10. Олифер, В. Г., Олифер, Н. А. Новые технологии в обучении. СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2000. –С. 124–140.
11. Песталоцци, И.Г. Педагогические сочинения. Москва: Педагогика, 1950.– 273 с.
12. Пономарев, М.В., Рожина И. В. Обучение программированию младших школьников в среде программирования Scratch // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. (Екате-

- ринбург, Уральский государственный педагогический университет.) 2018.– № 3. – С. 276-281.
13. Рапацевич, Е.С. Современный словарь по педагогике. Москва: современное слово, 2001.– 928 с.
  14. Ушинский, К.Д. Проблемы педагогики. Москва: РАО, 2002. – 214 с.
  15. Флойд, Р. Парадигмы программирования. Лекции лауреатов премии Тьюринга за первые двадцать лет 1966-1985. М.: Мир, 1993. – С. 86-98.
  16. ПиктоМир: сайт 2013. URL: <https://piktomir.ru>
  17. Blockly: сайт 2012. URL: <http://blockly.ru/index.html>
  18. EduBlocks: сайт 2017. URL: <https://app.edublocks.org>
  19. MIT App Inventor: сайт 2012. URL: <https://appinventor.mit.edu>
  20. Scratch: сайт 2007. URL: <https://scratch.mit.edu>

**П.В. Бойко, С.А. Фирсова**

## **МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

**Аннотация.** В статье поднимается вопрос восприятия своей роли педагога молодыми специалистами. Показан взгляд на работу молодых специалистов глазами опытных коллег, методы улучшения работы неопытных педагогов, а также рассмотрена вспомогательная литература.

**Ключевые слова:** педагогический опыт, педагогические навыки, математическое образование.

**P.V. Boyko, S.A. Firsova**

## **METHODS OF TEACHING MATHEMATICS AT SCHOOL. MODERN PROBLEMS**

**Abstract.** The article raises the question of young specialists' perception of their role as a teacher. It shows a look at the work of young specialists through the eyes of experienced colleagues, methods for improving the work of inexperienced teachers, and also considers auxiliary literature.

**Key words:** pedagogical experience, pedagogical skills, mathematical education.

Многим кажется, что для того, чтобы быть хорошим учителем, достаточно быть хорошим специалистом в той науке, которую преподаёшь, а педагогика как наука нужна лишь для того, чтобы показать иллюзию обучения учителей в институте и чем-то заполнить учебное время студентов. Есть люди, которые действительно считают, что для преподавания биологии, нужно быть биологом, а не учителем биологии, для преподавания математики – математиком, и т.д. К сожалению, приверженцев данного заблуждения встречается большое количество даже среди самих студентов педагогических направлений. Они не воспринимают педагогику как науку, а на методике преподавания своего предмета предпочитают решать больше школьных задач без объяснения, вместо того, чтоб учиться вести уроки и давать материал. Цель данной статьи – донести, что такой подход ошибочный, и стать хорошим педагогом с таким подходом к процессу обучения почти недостижимая цель.

Нами был проведён опрос опытных коллег о том, насколько их устраивает работа молодых педагогов. В ходе исследования выяснилось, что примерно 33% опрошенных педагогов были не в полной мере довольны, а 25% опрошенных полностью недовольны работой молодых коллег. Разберёмся, чем были вызваны массовые недовольства. Приходя к молодым специалистам, опытные коллеги видели такие картины: презентация на весь урок, с которой работают учитель и дети, или видеообъяснение материала с большим конспектом. Действительно, молодые специалисты пока-

зывали возможности работы с техникой, но совершенно не учитывали методику преподавания. Пусть и с использованием технических средств, но такие уроки можно считать традиционными, а не уроками, проведёнными по стандартам ФГОС, так как отсутствует смена деятельности, теряется интерес детей, в урок оказываются вовлечены менее 50% обучающихся. Кроме этого, некоторые молодые учителя не писали конспекты предстоящих уроков, что, конечно же, является грубой ошибкой для их педагогической деятельности. Для продуктивной деятельности даже учителя, проработавшие в школе более тридцати лет, пишут конспекты, пусть и не такие подробные, как в начале своей педагогической практики.

Требования к педагогической деятельности преподавателя в институте и учителя в школе на самом деле сильно отличаются. Между тем, студенты педагогических направлений часто начинают ориентироваться на то, как работают преподаватели института, когда дают знания студентам. Это не способствует развитию студента как учителя школы, ведь методы преподавания, способы удержания дисциплины, время урока в институте и в школе сильно различаются. Не все студенты воспринимают педагогическую практику как реальное обучение, ведь оно не учит преподавать свой предмет. Тем не менее, практика в школе ограничена уроками, а реальная школьная деятельность учителя подразумевает заботу о детях, классное руководство, общение с родителями и другими учителями. Этому нельзя научиться в стенах института на лекциях и практических занятиях.

Как должен выглядеть урок в соответствии с ФГОС. Смена деятельности обучающимися – даже в классическом уроке не делали чистых лекций на весь урок. Это устный опрос, конспект, небольшие самостоятельные задачи с правильным решением на обратной стороне доски, письменные проверочные, коллоквиумы, игровые моменты, загадки и т.д. Нужно помнить, что помимо использования технического оснащения кабинета, следует продумать, как именно и зачем его использовать, чтобы действительно воспользоваться плюсами современного оборудования на уроке. Например, вместо того, чтобы показать школьникам видео с объяснением новой темы, молодому педагогу лучше самостоятельно дать эту тему для того, чтобы заработать авторитет, показать знание предмета и умение преподавать. А вспомогательное видеобъяснение лучше посмотреть самому учителю для того, чтобы понять, как понятнее и проще объяснить тему. Вставить видеофрагмент в урок уместно, когда учитель нашёл дополнительную интересную информацию, которая не объясняет новую тему, а, например, позволяет расширить метапредметные знания обучающихся, при этом заинтересовать детей. Работа, где презентация заменяет (или частично заменяет) доску, не отличается от традиционного урока. Потому применение презентации вовсе не означает возможность не составлять план урока или игнорировать требования ФГОС. Презентацию уместно применять, когда на уроке могут понадобиться картинки, сложные чертежи, а также для тех же метапредметных знаний.

Что советуют опытные учителя своим молодым коллегам. Обязательно ходить по рядам, чтобы видеть, кто вовлечён в урок, кто занимается сторонней деятельностью, у кого возникли проблемы. Чаще проводить небольшие самостоятельные для приучения детей к умственной работе без подсказок, составлять как можно более подробные планы уроков, чтобы получать желаемый результат. Не бояться проводить работу с родителями и детьми, а также следовать советам администрации и опытных учителей. Ходить на уроки к опытным коллегам, конспектировать и учиться у них, подмечать методы работы с детьми и методы подачи материала. Смотреть видеуроки учителей методики, применять и анализировать методы обучения детей.

В большинстве учебных заведения начинающим педагогическую деятельность учителям более опытные коллеги идут навстречу и помогают развить педагогические навыки. Однако если есть желание пробовать новые методики или кажется, что то, что дают опытные специалисты, недостаточно, всегда можно ознакомиться с трудами и советами других специалистов других школ.

Для этого есть большое количество доступных каждому желающему источников. С некоторыми мы ознакомились. Можно кратко описать, что можно почерпнуть из каждого из источников.

Сайт «Открытый урок. Первое сентября» позволяет читать, например статью Бохоновой Клавдии Васильевны – учителя математики со стажем 43 года. В статье она даёт несколько советов, таких как добавлять в расчеты и вычисления смысловую стороннюю нагрузку. Это очень важно и окажется полезным в условиях преподавания математики по новым ФГОС с учётом финансовой грамотности обучающихся. К каждому своему совету она приводит пример его применения на конкретной теме уроков математики.

Изучив огромное количество литературы, Александрова Ольга Владимировна, на данный момент преподаватель начальной школы, на сайте «Образовательная социальная сеть. Nsportal.ru» предлагает свою работу «Основные требования к знаниям, умениям и навыкам выпускников педагогического колледжа». Пусть работа нацелена на учителей начальной школы, тем не менее много информации может почерпнуть для себя и молодой специалист – учитель математики, особенно для работы с пятыми и шестыми классами. В работе приводятся методы работы с учебниками, а также представлен анализ некоторых учебников математики. Кроме того, из работы можно узнать о программе на 1 – 4 классы математики, что полезно для того, чтобы учитель 5-го класса мог повторить, что уже знают дети, а с чем они ещё не сталкивались.

Есть подобное пособие, но большего объёма и более содержательное, подходит для тех, кто не решает возникшие трудности, а обучается методике преподавания разносторонне в полном объёме. Это пособие «Теория и методика обучения математике: общая методика». Его авторы (Е. А. Суховиенко, З. П. Самигуллина, С. А. Севостьянова, Е. Н. Эрентраут) говорят о том, что данное пособие

1) раскрывает значение математики в общем и профессиональном образовании человека, психолого-педагогические аспекты усвоения предмета, взаимоотношение школьного курса математики с математикой как наукой и важнейшими областями ее применения;

2) обеспечивает обстоятельное изучение студентами школьных программ, учебников и учебных пособий по математике, понимание заложенных в них методических идей, знакомит с новыми технологиями обучения математике;

3) воспитывает у будущих учителей творческий подход к решению проблем преподавания математике, формирует умения и навыки самостоятельного анализа процесса обучения, исследования методических проблем, создает благоприятные условия для развития стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы;

4) вырабатывает у студентов основные практические умения проведения учебной и воспитательной работы на уровне требований, предъявляемых к школе [4, 3].

Есть среди молодых педагогов и те, кому проще воспринимать и использовать информацию на готовых примерах. Для такого обучения тоже есть ресурсы, доступные всем. Например, на сайте «Академия педагогических проектов Российской Федерации» находится статья учителя математики МОУ ОШ №2 ст. Григорополиской – Колбасовой Ларисы Александровны под названием «Современные подходы в преподавании математики». Используя свой опыт преподавания математики в 5 классах, Лариса Александровна провела исследование и выявила свои оптимальные решения возникающих задач в процессе преподавания математики. В статье можно найти примеры методов обучения на уроке математики, примеры методов оценки знаний, в том числе с помощью олимпиад и конкурсов. В статье она помогает учителям оптимизировать преподавание тем, которые необходимы детям для успешной сдачи ЕГЭ по математике. Кроме всего вышесказанного, в статье приводятся примеры творчества на уроках математики. Ими выступают мастер-класс и мероприятие внеклассное для того, чтобы заинтересовать детей наукой.

Во многих городах есть институты, содержащие педагогическое направление. Такие институты периодически собирают начинающих учителей для того, чтобы направить их в педагогической деятельности, а также, чтобы поддержать в ремесле. На таких мероприятиях также раздают памятки и своды правил учителям. Конечно, не нужно игнорировать информацию из них, а лучше постараться внедрить в свою работу.

В общем и целом, если учитель нацелен на результат, даже без опыта работы, он сможет изучать методы, следовать советам опытных педагогов и качественно использовать знания, полученные в институте. На каждое восприятие найдётся простая и доступная информация, а также примеры. И не стоит забывать о конкурсах для педагогов, участвуя в которых, учитель может получить новую полезную информацию, проверить свои методы, обменяться опытом со своими коллегами из других образовательных учреждений, а ещё понять, к чему следует стремиться.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Академия педагогических проектов Российской Федерации» <https://педпроект.рф/колбасова-л-а-публикация/> - дата обращения 03.11.2023
2. «Образовательная система nsportal.ru» <https://nsportal.ru/npo-spo/obrazovanie-i-pedagogika/library/2014/07/21/metodika-prepodavaniya-matematiki> - дата обращения 02.11.2023.
3. «Открытый урок. Первое сентября» <https://urok.1sept.ru/articles/413415> - дата обращения 02.11.2023.
4. Суховиенко, Е.А. Теория и методика обучения математике: общая методика : учеб. пособие / Е. А. Суховиенко, З. П. Самигуллина, С. А. Севостьянова, Е. Н. Эрентраут. – Челябинск: Изд-во «Образование», 2010. – 65 с.

**А.Э. Горпинич, Т.А. Чистякова**

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ 5-6 КЛАССОВ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НА «РАБОТУ» СРЕДСТВАМИ МОДЕЛИРОВАНИЯ

**Аннотация.** В работе рассматриваются понятия моделирования, этапы математического моделирования, выделяются виды основных моделей и рассматриваются примеры их применения для решения математических задач на «работу», а также проводятся результаты аналитического исследования учебной литературы на степень разработанности в ней исследуемой проблемы.

**Ключевые слова:** модель, моделирование, математическая модель, математическое моделирование, задачи «на работу».

**A.E. Gorpinich, T.A. Chistyakova**

### THEORETICAL FOUNDATIONS OF TRAINING SCHOOLCHILDREN IN CLASSES 5-6 TO SOLVING PROBLEMS FOR “WORK” BY MEANS OF SIMULATION

**Abstract.** The work discusses the concepts of modeling, the stages of mathematical modeling, identifies the types of basic models and discusses examples of their application for solving mathematical problems for “work”, and also provides the results of an analytical study of educational literature on the degree of development of the problem under study in it.

**Key words:** model, simulation, mathematical model, mathematical modeling, tasks “for work”.

Задачи «на работу» занимают важную нишу в математическом образовании школьников. Это обусловлено тем, что данные задачи имеют большое практическое значение, широко используются в реальной жизни и различных областях науки. Мы часто сталкиваемся с необходимостью решать подобные задачи в быту. Кроме того, умение решать текстовые задачи, в том числе и задачи «на работу», важно в связи с их наличием в материалах КИМ Единого государственного экзамена в 11-м классе и Основного государственного экзамена в 9-м классе. Также на примере решения этих задач можно эффективно научиться решать другие подобные задачи, так как в основе лежат классические методы, которые легко распространяются на большинство основных типов текстовых задач.

В свою очередь, для обучения умению выполнять такие задачи часто применяется математическое моделирование, оно выступает одним из основных способов системно-деятельностного

подхода, на основе которого реализуется во ФГОС единство обязательных требований к результатам освоения программ основного общего образования. Моделирование является наглядным, удобным, информативным методом решения, в качестве математических моделей можно выбирать различные объекты, доступные и понятные школьникам на каждом этапе их обучения. Моделирование поможет наглядно изобразить условие и требование задачи, легче и быстрее решить её. Если начинать вводить метод моделирования при решении задач в образовательные программы еще младших школьников, затем продолжая его на более высоком уровне уже в средних и старших классах, то это поможет ученикам успешно выстроить единый алгоритм оформления и решения различных типов текстовых задач, научит их с помощью разных объектов математического моделирования легко решать задачи на протяжении всего процесса обучения, а также в будущем – в реальной жизни. Заметим, что задачи «на работу», в том числе совместную работу, бывают разных уровней сложности. Одни решаются более легко, а другие требуют глубокого осмысления, вникания и тщательного решения. В любом случае грамотный подход к решению таких задач, основанный на математическом моделировании (с использованием любого типа моделей) значительно упростит процесс решения и сделает его более наглядным, удобным.

Вышесказанное свидетельствует о необходимости уделять особое внимание обучению школьников разных классов, в том числе и пятых-шестых, решению задач «на работу» с применением методов математического моделирования. Начинать применение простейших методов моделирования стоит уже в начальных классах, чтобы младшие школьники постепенно учились с помощью моделей представлять, оформлять и решать простые задачи, что впоследствии облегчит понимание и решение более сложных задач в старших классах. Затем необходимо распространять моделирование на решение задач «на работу», которые появляются в 5-6 классах. И продолжать этот процесс применения методов математического моделирования на протяжении всего дальнейшего обучения учеников. Но чтобы грамотно и эффективно проводить данную работу, необходимо иметь четкую, продуманную программу обучения данной тематике, большой банк разнообразных задач с разными математическими моделями. И вообще в целом умение пользоваться моделями, в том числе и математическими моделями, в своей деятельности, значительно систематизирует и упрощает любую деятельность, поэтому важно научиться оптимально внедрять моделирование в нужные сферы своей жизни и грамотно его применять. Эта необходимость и определяет актуальность темы данной статьи и проводимого исследования в целом.

Целью нашего исследования, некоторые результаты которого излагаются в данной статье, является систематизирующий обзор теоретических и практических основ данной темы и установление степени освоения применения средств моделирования при обучении школьников 5-6 классов решению задач «на работу». В ходе исследования было изучено и проанализировано множество различных литературных источников – учебников, методических работ, научных статей, стандартов образования; были исследованы всевозможные разработки в рассматриваемой сфере и изучены мнения различных педагогов, ученых, изложенные в источниках из списка литературы ([1] – [7], [9] – [10]). Были проведены анализ и сравнение этих мнений и подходов, выявлены общие и различные моменты, определены плюсы и минусы каждого подхода. В результате проделанной работы и систематизации полученных знаний мы пришли к выводу, что для раскрытия и полного представления темы необходимо проанализировать следующие вопросы и решить задачи:

- рассмотреть понятия «модель», «моделирование», «математическая модель», «математическое моделирование»; изучить этапы математического моделирования;
- выделить основные виды моделей, применяемые для решения математических задач;
- рассмотреть примеры решения задач «на работу» при помощи методов моделирования для учащихся 5-6 классов;
- провести анализ учебной литературы по предмету «Математика» соответствующего уровня обучения;
- сформулировать выводы, дать соответствующие рекомендации.

Что же такое «моделирование» и что лежит в его основе? Безусловно, существует огромное количество информации в этой сфере, так как данная тема давно изучается и разрабатывается математиками. В широко представленной методической литературе разные авторы, ученые по-

разному подходят к определению моделирования, хотя в целом можно проследить и единую смысловую линию. Приведем мнения нескольких математиков насчет понятия модели. Например, Л. М. Фридман и К. Н. Волков отмечают: «Модель – это объект или система, исследование которой служит средством для получения знаний о другом объекте – оригинале. Моделирование – процесс построения моделей для каких-либо познавательных целей» [16,28]. И. Б. Новик приводит следующее определение: «Моделирование – практическое или теоретическое исследование объекта» [14,12]. По мнению П. В. Трусова, В. В. Давыдова и Н. Г. Салминой: «Моделирование – это процесс построения моделей, то есть один из видов деятельности (по определению)» [15,336]. Встречаются и другие подходы и определения разных авторов, но в целом суть остается идентичной сказанному выше.

Математическое моделирование выступает частным случаем общего понятия моделирования и является его важной компонентой, при этом оно само включает в себя множество подвидов и классификаций, о некоторых из них мы скажем дальше. На основе различных подходов к понятию математической модели, встречающихся в методической литературе, можно сформулировать следующие общие определения [11,277]:

- математическая модель – это упрощенное описание реальности с помощью различных существующих математических понятий;

- математическое моделирование – моделирование, при котором описание объекта осуществляется на языке математики, а исследование модели производится с использованием многообразного математического аппарата.

В результате анализа и интеграции всего вышесказанного сделаем вывод: под математическим моделированием необходимо понимать процесс изучения и построения математических моделей реальных процессов и явлений.

Много лет проблемами внедрения и использования моделирования в обучении математике школьников разных классов успешно занимались известные учёные-математики: Л. М. Фридман, В. В. Давыдов, А. К. Маркова, Н. Г. Салмина, А. А. Шибанова, Е. В. Чудиновой, Д. Б. Эльконина и другие.

Анализ результатов проведенных ими исследований показывает, что моделирование является высокопродуктивным в плане результативности усвоения учебного материала по конкретной дисциплине, а также полезно для общего умственного развития школьников в целом, в том числе и школьников 5-6 классов. Учеными признается тот факт, что использование моделирования в обучении усиливает развивающий эффект последнего, а, значит, является важным моментом в школьном образовании и требует значительного внимания. При этом здесь важно не столько количество, сколько качество разработанного и внедряемого материала по моделированию, поэтому важно, в первую очередь, продумать методику преподавания и создать качественную полноценную базу задач для учеников разных классов.

Ученые и исследователи сходятся во мнении, что самой благоприятной для начала изучения математического моделирования является программа по математике 5-6 класса. Объясняется это тем, что именно в возрасте 11-12 лет у школьников происходят определённые интеллектуальные изменения (со стадии конкретных операций – на стадию формальных), а также психические (формируется серьезное отношение к учебной деятельности, вырабатываются навыки самостоятельного получения знаний). Кроме того, весь учебный материал, изучаемый в 5-6 классах, является фундаментом, базой всей дальнейшей математики. Соответственно, от уровня полученных знаний и умений на этапе 5-6 классов зависит дальнейшее успешное овладение всем школьным курсом математики и в целом общее развитие умственных способностей ученика.

Исследования показали, что система работы над текстовыми задачами методом моделирования приводит к развитию интереса к математике и в целом логического мышления. Модель создает предпосылки активной мыслительной деятельности в поисках разных способов решения одной и той же задачи [8, 138].

Наиболее распространённой и общепринятой является трёхэтапная схема процесса математического моделирования. Рассмотрим подробно каждый из этих этапов.

Первый этап – формализация; он заключается в переводе предложенной задачи с естественного словесного языка на язык математических терминов. Другими словами, этот этап состоит в построении математической модели задачи. Он является самым трудоемким и одним из самых важных для дальнейшего верного процесса решения задачи.

Второй этап – исследование полученной модели или решение внутри модели. На данном этапе выполняется решение задачи в рамках известной математической теории. Можно применять любые методы решения (алгебраические, арифметические и пр.).

Третий этап – интерпретация полученного решения, в процессе этой интерпретации осуществляется перевод полученного результата (математического решения) на обычный словесный язык, на котором была сформулирована исходная задача.

Заметим, что первый шаг этого процесса – построение модели – обычно является трудоемким и сложным, так как школьникам необходимо выделить из текста всю важную информацию и грамотно отобразить её на модели, не забыв ничего и не указав ничего лишнего, также нужно верно определиться с требованием задачи и безошибочно отметить его на модели. Кроме того, важно верно подобрать оптимальный тип математической модели именно для конкретной задачи, ведь от этого будет зависеть наглядность, точность и ход дальнейшего решения. Второй шаг, как правило, вызывает меньше затруднений. Если на первом шаге модель была грамотно выбрана и построена, то дальнейшее решение задачи по ней обычно не составляет труда. И третий, последний шаг является самым легким – необходимо перевести результат с математического языка на словесный, на котором была сформулирована задача.

Основными видами моделей, применяемых для решения текстовых математических задач «на работу» в 5-6 классах, являются:

- графическая;
- геометрическая;
- словесная;
- алгебраическая.

Данная классификация моделей является стандартной и применяется примерно в равной степени в процессе обучения школьников. Рассмотрим на примерах реализацию всех этапов процесса математического моделирования для решения конкретных текстовых задач «на работу» с использованием различных видов моделей из приведенного списка.

Сначала рассмотрим пример решения задачи «на работу» с использованием графической модели. Под графической моделью можно понимать такое реализованное с помощью графического действия изображение, которое не только воспроизводит объект исследования, его отдельные свойства и отношения, но и делает возможным осуществление их дальнейшего изучения. Графическое моделирование позволяет полно и конкретно представить текст задачи; наглядно увидеть и определить алгоритм её решения; осуществить самостоятельную рефлексивную оценку выполненного задания.

Условие задачи: Василий и Николай мастерят из бумаги кораблики. Вася делает за 1 час 15 корабликов, а Коля – 10. Сколько времени им потребуется, чтобы сделать вместе 100 корабликов?

Решение.

Самым сложным этапом для учеников при математическом моделировании является I этап: перевод текста задачи с естественного языка на математический. В данном случае на этом этапе строится графическая модель (рис. 1):

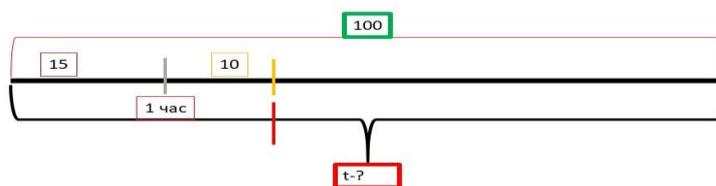


Рис. 1. Графическая модель

Здесь важно внимательно и подробно объяснить ученикам суть и процесс построения модели: что необходимо на ней отметить, как это лучше сделать, чтоб модель была понятной, вполне информативной, без лишних данных. Надо обратить внимание школьников на то, что на графической модели отмечаются известные данные и то, что требуется найти в задаче. Числа и буквенные обозначения должны так располагаться на модели, чтобы достоверно и однозначно обозначать информацию, не накладываться друг на друга и не противоречить другим обозначениям. Также надо следить за соответствием геометрических масштабов и чисел на графической модели. Чем точнее это соответствие, тем лучше будет восприниматься модель и легче находиться и проверяться решение. В нашем случае графическая модель построена следующим образом. Проведен отрезок, вся длина которого соответствует ста корабликам и неизвестному времени, за которое мальчики их сделают. При этом снизу под отрезком отмечаются известные и неизвестные временные данные, а сверху – данные с количеством корабликов, чтобы не смешивать с одной стороны значения разных величин. Эта визуальная наглядность сразу наталкивает на верный ход решения.

Затем производится решение задачи внутри построенной модели, в рассматриваемом примере это расчет количества корабликов, которое сделают оба мальчика за один час, и определение времени, которое потребуется мальчикам для изготовления 100 корабликов:

- 1)  $15 + 10 = 25$  (корабликов) – сделают оба мальчика за один час;
- 2)  $100 : 25 = 4$  (часа) – потребуется мальчикам на 100 корабликов.

Третьим этапом – интерпретацией полученного решения – является формулирование полного ответа на вопрос задачи: мальчикам потребуется на изготовления 100 корабликов 4 часа.

Второй пример – это решение задачи «на работу» с применением геометрической модели. Составление математических моделей задач геометрическим способом основано на использовании геометрических построений или свойств геометрических фигур и взаимосвязи их элементов. Этот способ делает решение текстовой задачи более наглядным и позволяет избежать громоздких вычислений. В качестве геометрической модели может выступать круговая или обычная диаграмма, а также другие наглядные изображения, построенные с помощью геометрических фигур.

Условие: три бригады трактористов вспахали вместе 3542,58 га земли. Первая бригада вспахала 1573,24 га, а третья на 242,34 меньше, чем первая. Сколько га земли вспахала вторая бригада? [12,31]

Для данной задачи необходимо провести анализ ее текста, предполагающий следующее: разбиение текста на условие и требование; разбиение условия и требования на элементарные предложения; определение роли и значимости каждого из условий. В результате подобного анализа получается следующая формализованная запись.

Дано:

I+II+III=3542,58 га;

I – 1573,24 га;

III – на 242,34 меньше, чем I

II – ?

Решение. Начинаем с построения модели:

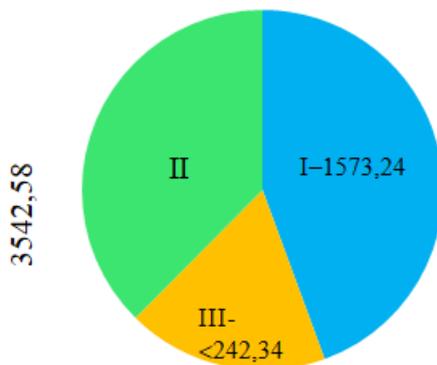


Рис. 2. Геометрическая модель

Здесь удобно построить модель в виде круговой диаграммы (рис.2), на которой необходимо отметить все имеющиеся данные и основную информацию задачи. Отмечаем на трех секторах, образующих в совокупности круг, данные по всем бригадам в соответствии с условием задачи. Рядом с диаграммой записываем суммарную площадь, соответствующую сумме трех секторов. Такая наглядность позволяет легче воспринимать и понимать условие и требование задачи.

После построения геометрической модели по действиям находится количество гектаров, которое вспахала третья бригада и вторая бригада, то есть осуществляется решение задачи внутри модели (тут мы применяем стандартные арифметические действия):

$$1) 1573,24 - 242,34 = 1330,9 \text{ (га)} - \text{вспахала третья бригада};$$

$$2) 3542,58 - 1330,9 - 1573,24 = 638,44 \text{ (га)} - \text{вспахала вторая бригада}.$$

Результатом работы в рамках третьего этапа моделирования является сформулированный ответ на вопрос задачи: 638,44 гектаров земли вспахала вторая бригада.

Третий пример – это пример использования словесной модели для решения рассматриваемого типа задач.

Условие задачи: трое рабочих изготовили вместе 762 детали, причём второй изготовил в 3 раза больше деталей, чем третий, а первый – на 117 деталей больше, чем третий. Сколько деталей изготовил каждый рабочий? [13,43]

Кратко запишем условие задачи.

Дано:

$$I + II + III = 762 \text{ детали};$$

II – в 3 раза больше, чем III;

I – на 117 деталей больше, чем III

I – ?

II – ?

III – ?

Решение.

На первом этапе решения вводится переменная  $X$ . Здесь необходимо обратить внимание учеников на то, что переменной можно обозначить любую из неизвестных величин, а все остальные величины внимательно выразить через введённую в соответствии с условием задачи. В данном случае переменной  $X$  обозначим количество деталей, которое изготовил третий рабочий, далее с помощью этой переменной выражается количество деталей, изготовленных первым и вторым рабочим, и составляется математическая модель в виде уравнения с одним неизвестным:

пусть третий рабочий изготовил  $X$  деталей:  $X - III$ ,

тогда второй рабочий изготовил  $3X$  деталей:  $3X - II$ ,

первый рабочий изготовил  $X + 117$  деталей:  $X + 117 - I$ .

С учетом представленных данных получаем уравнение:

$$X + 117 + 3X + X = 762.$$

На втором этапе осуществляется работа с математической моделью, то есть решается полученное уравнение:

$$5X = 762 - 117;$$

$$5X = 645;$$

$$X = 117 - III, \text{ тогда } 117 + 117 = 234 - I, \text{ следовательно, } 3 \cdot 117 = 351 - II.$$

На третьем этапе формируется ответ на вопрос, поставленный в задаче: первый рабочий сделал 234 детали, второй – 351 деталь и, соответственно, третий – 117 деталей. Таким образом, текстовая задача словесным методом математического моделирования решена.

И, наконец, пример применения алгебраической модели, суть которой состоит в выделении основных величин, о которых идёт речь в задаче, и установлении зависимости между ними, введении переменных и составлении уравнения (системы уравнений) или неравенства с последующим его решением на втором этапе моделирования и формулированием ответа – на третьем.

Условие задачи: первая бригада заасфальтировала 4,7 км дороги, что на 1,4 км меньше, чем вторая. Третья бригада заасфальтировала на 2,4 км пути больше, чем первая и вторая бригады вместе. Сколько всего километров дороги заасфальтировали три бригады? [12,56]

Запишем кратко условие задачи.

Дано:

I – 4,7 км;

II – больше на 1,4 км, чем I;

III – на 2,4 км меньше, чем I + II.

I+II+III – ?

Решение.

Сначала составим математическую модель задачи, обозначив переменными все присутствующие в задаче величины: пусть  $a$  (км) – проложила 1 бригада,  $b$  (км) – вторая,  $c$  (км) – соответственно третья. Тогда в соответствии с алгебраической моделью по условию задачи получим три связанных выражения:

$$a + 1,4 = b;$$

$$a + (a+1,4) + 2,4 = c;$$

$$a + b + c = ?$$

На втором этапе проведем решение задачи внутри модели (пошагово найдем, сколько км проложила вторая бригада, третья и все три вместе):

$$1) 4,7 + 1,4 = 6,1 \text{ (км)} - \text{II};$$

$$2) 4,7 + 6,1 + 2,4 = 13,2 \text{ (км)} - \text{III};$$

$$3) 4,7 + 6,1 + 13,2 = 24 \text{ (км)} - \text{I+II+III}.$$

На третьем этапе формируется ответ на вопрос, поставленный в задаче.

Ответ: три бригады заасфальтировали 24 км дороги.

Применение метода математического моделирования в образовании предполагает, что учащиеся должны четко понимать значение каждого из вышеописанных этапов метода – от построения модели до формулировки ответа. Кроме того, им надо также осознавать, что они решают не просто абстрактную математическую задачу, а конкретную жизненную ситуацию при помощи математических методов, и математика выступает, в свою очередь, как инструмент для решения практических задач. Следовательно, такая «идеальная» теория метода предопределяет достаточно высокий уровень математической подготовки учеников, а это вызывает определённые трудности при изучении материала. Это связано, прежде всего, с тем, что иллюстрация метода математического моделирования, материалы для его применения должны присутствовать и продолжаться во всех учебниках на протяжении изучения всего курса математики, а это есть далеко не у всех авторов современных школьных учебников.

Проверим, что же происходит на практике? Обратимся к современной учебной литературе, используемой в разных школах в 5-6 классах. Сравнительный анализ учебников по математике для учащихся 5-6 классов показал, что тема «Математическое моделирование» встречается в учебниках Г. В. Дорофеева, Л. Г. Петерсона в 5 классе. После того, как учениками изучен перевод текста на математический язык, авторы предлагают упражнения на закрепление навыков работы с математическими моделями. В учебниках по математике Г. В. Дорофеева, Л. Г. Петерсона для 6 класса особое внимание уделяется этапам математического моделирования, а также изучаются основные этапы решения тестовых задач алгебраическим методом.

В учебник по математике И. И. Зубаревой, А. Г. Мордковича включены такие важные темы в освоении математического моделирования как «Математический язык», «Математическая модель». Закрепление изученного материала, по аналогии с учебником Г.В. Дорофеева и Л. Г. Петерсона, осуществляется посредством решения текстовых задач разных по смысловому содержанию, но описывающихся одним и тем же уравнением – моделью.

Очень скромный объем теоретического и практического материала по рассматриваемой тематике содержит учебник И. Ф. Шарыгина. А в пособии Н. Я. Виленкина вообще не раскрываются понятия, связанные с математическим моделированием, что затрудняет во многом процессы решения текстовых задач, в частности, задач «на работу».

Анализ же учебников по математике 5-6 классов на наличие в них задач «на работу» показал, что наибольшее их количество содержится в учебнике Г. В. Дорофеева, Л. Г. Петерсона для учащихся 5 класса, и Г. В. Дорофеева, И. Ф. Шарыгина, С. Б. Суворова и др. для учащихся 5 клас-

са, А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонского, М. С. Якира. Однако, необходимо отметить, что в учебниках для 6 класса Г. В. Дорофеева их количество существенно сокращается.

Таким образом, необходимо отметить, что в учебниках новых поколений понятие математической модели и математического моделирования появляется уже на самых ранних этапах обучения, однако, в силу различных причин, не все они используются активно в современной школе. В результате специальная методика формирования приема моделирования для рассматриваемой ступени обучения пока еще слабо разработана и, встречаются ситуации, когда идеи математического моделирования учащимся недостаточно знакомы или не знакомы вовсе, несмотря на их все возрастающую значимость.

Подводя итог вышесказанному, хотелось бы сделать следующие выводы. Использование моделей и моделирования – одно из требований ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы среднего и старшего звена. Поэтому знакомство школьников с методами моделирования актуально для современной школы, особенно в условиях постоянно увеличивающегося объема учебной информации, появления новых ее носителей (электронные учебники, компьютерные энциклопедии, телефоны) и средств доступа к ней. Кроме того, умение грамотно пользоваться математическими моделями поможет школьникам и в будущей реальной жизни, так как ежедневно, даже не задумываясь, мы сталкиваемся с различными задачами на моделирование, в том числе и с задачами на «работу», их решением путем математического моделирования.

Вместе с тем, составлению математических моделей задачи, переводу задачи на язык математики, который готовит учащихся к моделированию реальных процессов и явлений в их будущей учебной (ВУЗы и СПО) и профессиональной деятельности, и, особенно решению текстовых задач «на работу» уделено очень мало внимания при изучении математики в 5-6 классах, знания которой на данной ступени являются базовыми для следующей надстройки – изучения алгебры в старших классах. А ведь задачи «на работу» имеют довольно широкий спектр применения в реальной жизни, и им надо уделять значительное внимание в процессе обучения.

Таким образом, недостаточность тем, связанных с изучением понятий математического моделирования, и разноплановых текстовых задач «на работу» для закрепления практических навыков его применения во всех рассмотренных учебниках, а также отсутствие направленности на выявление оптимальных моделей для решения конкретных задач «на работу» позволяет сделать вывод о необходимости разработки дополнительных методических и учебных материалов, методических рекомендаций для повышения эффективности обучения школьников 5-6 классов решению задач на «работу» средствами моделирования. В ходе дальнейшей работы и дальнейших исследований предполагается провести более глубокий, обширный и продуманный анализ имеющейся учебной литературы на вопрос представления в ней тем, связанных с математическим моделированием, и разработать методические рекомендации по расширению и улучшению материала на эту тему, а также планируется разработка комплекса задач, в том числе и задач «на работу», для качественной и эффективной проработки данной темы учениками 5-6 классов. Результаты проделанной работы планируется внедрять в учебный процесс школьников средних классов в качестве дополнительного материала.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. – № 287.
2. Виленкин, Н. Я., Жохов, В. И., Чесноков, А. С. и другие. Математика: 5-й класс: базовый уровень: учебник: в 2 частях, часть 1 ФГОС – М.: «Просвещение», 2023. – 160 с.
3. Виленкин, Н. Я., Жохов, В. И., Чесноков А. С. и другие. Математика: 6-й класс: базовый уровень: учебник: в 2 частях, часть 2. ФГОС – М.: «Просвещение», 2023 – 144 с.
4. Дорофеев, Г. В. Математика: 5 класс: в двух частях, часть 2/ Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. -4- изд., стер. – М.: Просвещение, 2022. – 183 с.
5. Дорофеев, Г. В. Математика: 5 класс: в двух частях, часть 2/ Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. -4- изд., стер. – М.: Просвещение, 2022. – 240 с.
6. Дорофеев, Г. В., Шарыгин, И. Ф., Суворова С. Б. и др. Математика: 5-й класс: учебник: ФГОС / Г. В. Дорофеев, И. Ф. Шарыгин, С. Б. Суворова.— М.: Просвещение, 2022 – 287 с.

7. Дорофеев, Г. В., Шарыгин, И. Ф., Суворова, С. Б. и др. Математика: 5-й класс: учебник: ФГОС / Г. В. Дорофеев, И. Ф. Шарыгин, С. Б. Суворова. – М.: Просвещение, 2022 – 287 с.
8. Ермольчик, И. В., Левчук, З. К. Математическое моделирование как условие развития логического мышления учащихся / И.В. Ермольчик, З.К. Левчук, // Педагогика, психология, методика. 2014. – №1 [http://elibrary.ru/download/elibrary\\_23077906\\_31615273.pdf](http://elibrary.ru/download/elibrary_23077906_31615273.pdf) (дата обращения: 27.04.2024).
9. Зубарева, И. И. Математика: 5-й класс: учебник/ ФГОС / – М.: Мнемозина, 2021 – 270 с.
10. Ильиных, В. П.. Методический проект «Алгебраические задачи на работу»// Вестник магистратуры – 2022.-№5. – с. 137-139.
11. Кинякин В. Н., Задохина И. В. Моделирование как метод научных исследований//Вестник Московского университета МВД России. – 2015. - №15 <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-kak-metod-nauchnyh-issledovaniy/viewer>.
12. Мерзляк, А. Г., Полонский, В. Б., Якир, М. С. Математика: 5-й класс: базовый уровень: учебник: ФГОС – М.: Просвещение, 2022 – 308 с.
13. Мерзляк, А. Г., Полонский, В. Б., Якир, М. С. Математика: 6-й класс: базовый уровень: учебник: ФГОС – М.: Просвещение, 2022. – 339 с.
14. Новик, И. Б. О философских вопросах моделирования / И. Б. Новик – М., Знание, – 1964.– 40 с.
15. Синявская, Е. В. Моделирование и педагогические аспекты его использования в начальном основном образовании// Вестник ТвГУ. Серия Педагогика и психология. – 2013. – Выпуск 4. – С. 336-343.
16. Фридман, Л. М., Теоретические основы методики обучения математике: Учебное пособие / Л.М. Фридман. – Изд. 3-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 204 с.

**С.А. Донских, А.А. Клейн**

### **ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ КНИГ ВО ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЕ ПО ТЕХНОЛОГИИ СО ШКОЛЬНИКАМИ**

**Аннотация.** Художественное оформление книг представляет собой уникальный и творческий процесс, позволяющий школьникам совместить свои навыки и интересы в области искусства и литературы. Этот вид внеурочной работы в школе предоставляет возможность раскрыть индивидуальный творческий потенциал, развить воображение и дать свободу самовыражению. В этой статье мы рассмотрим основные моменты в создании книги, а также то, почему художественное оформление книг так важно для школьников и какие преимущества оно может иметь.

**Ключевые слова:** Внеурочная деятельность, технология, создание книги, художественное оформление.

**S.A. Donskikh, A.A. Klein**

### **BOOK DECORATION IN EXTRACURRICULAR ACTIVITIES ON TECHNOLOGY WITH SCHOOLCHILDREN**

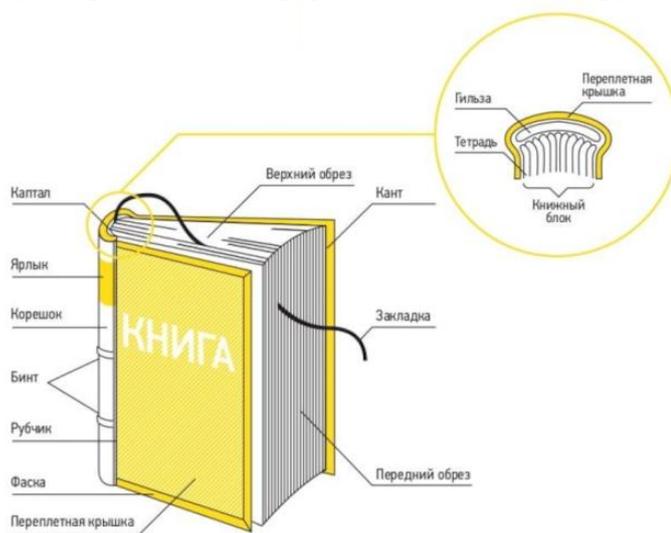
**Abstract.** The artistic book design represents a unique and creative process that allows students to combine their skills and interests in the fields of art and literature. This type of extracurricular activity in school provides an opportunity to unleash individual creative potential, foster imagination, and grant freedom of self-expression. In this article we will explore the key aspects of book creation, as well as why artistic book design is important for school students and what advantages it can have.

**Key words:** Extracurricular activities, technology, book creation, artistic design.

Художественное оформление книг – это процесс придания книге красивого, эстетически приятного внешнего вида, подчеркивающего содержание книги и привлекающего внимание потенциального читателя. Работа над художественным оформлением книг требует творческого подхода, внимания к деталям, воображения. Внеурочная деятельность школьников, направленная на

художественное оформление книг, является не просто увлекательной деятельностью, это ещё и способ развития творческих способностей учеников, их творческого мышления, развития художественных навыков, привития ученикам художественного вкуса. Участие в процессе оформления книг позволяет ученикам улучшить навыки работы с различными художественными материалами, раскрыть потенциал в области дизайна и искусства. Этот вид искусства позволяет нам использовать различные техники и материалы для создания уникальных дизайнов, иллюстраций и обложек.

В строении современной книги можно выделить несколько различных элементов: переплётную крышку (обложку), корешок, блок, форзац, нахзац, каптал, рубчик, кант и др. (рисунок 1).



**Рис. 1. Элементы современной книги**

Рассмотрим некоторые важные аспекты художественного оформления книги:

#### 1. Обложка книги.

Обложка или переплёт книги – это "лицо" книги, представляющее собой прочное покрытие, защищающее книжный блок. Переплёт необходим не только для защиты страниц от механических повреждений, но и для информирования потенциального читателя о содержании книги, выполняет рекламную функцию.

Книжный переплёт бывает нескольких видов, рассмотрим основные:

–твёрдый переплёт – это наиболее распространённый вид книжной обложки. Он обладает множеством достоинств:

- презентабельный вид: эстетичный, опрятный и аккуратный вид имеют даже самые бюджетные издания;
- долговечность – книга получается устойчивой к механическим воздействиям, а также воздействиям окружающей среды;
- универсальность – такую книгу возможно использовать как для художественной, так и для научной литературы;
- нет никаких ограничений в выборе переплётных материалов, что позволяет воплотить любые творческие задумки;
- огромная вариативность возможностей для оформления;
- возможно изготовление книг с различными видами корешков (скруглённый, прямой);

Чтобы рассчитать параметры переплётной крышки для твёрдого переплёта, нужно также знать элементы её конструкции и их значение (рисунок 2).

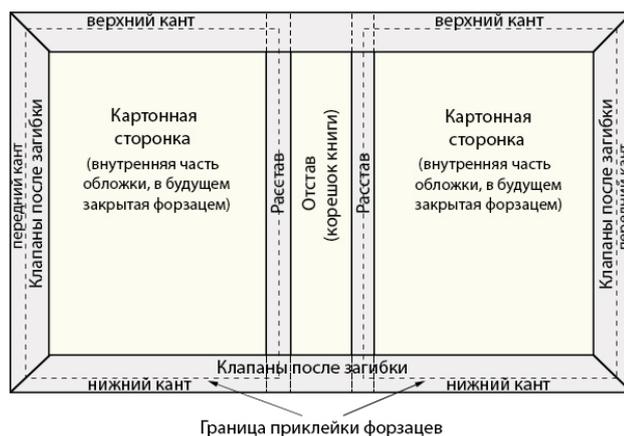


Рис. 2. Элементы переплётной крышки (твёрдый переплёт)

К основным элементам переплётной крышки относят:

- **картонную сторону**. Она является внутренней частью переплётной крышки. Выполняется в основном из картона. Картонные стороны являются основой переплёта, книжному переплёту они придают жёсткость, твёрдость, прочность. Сторонок в переплёте две, выделяют переднюю и заднюю стороны;

- **канты** – выступающие края переплётной крышки, служащие для предотвращения различных механических повреждений книжного обреза. Канты выполняются таким образом, чтобы на пару миллиметров выходить за пределы книжного блока;

- **отстав** – представляет собой полоску плотной бумаги или картона, приклеенную на покровный материал с внутренней стороны, между сторонами переплётной крышки. Отстав необходим для обеспечения сохранности формы корешка в готовой книге.

- **расстав** – расстояние между картонными сторонами и отставом.

- Библиотечный – является подвидом твёрдого вида обложки, но обладает некоторыми отличиями. Изготавливается он обычно из простого картона, но допустимо использование и достаточно плотного материала. Сверху переплёт покрывается бумагой или тканью. У библиотечного переплёта те же преимущества и недостатки, что и у твёрдого переплёта.

- Мягкий переплёт также является одним из популярных подвидов книжного переплёта, однако его производство обходится гораздо дешевле. Достоинств у мягкого переплёта не меньше, к ним можно отнести:

- скорость изготовления тиражей выше, чем у других видов переплёта (особенно если изготовление ведётся при помощи современного оборудования);

- малый вес книги;

- доступная стоимость книги (в данном случае в составе книжного издания отсутствуют дорогие и жёсткие материалы).

К минусам можно отнести быструю потерю эстетического вида: заломы, потеря страниц и т. д. [3].

При оформлении переплёта книги можно использовать различные методы, в частности рисунки, фотографии, коллажи и типографику, лепку и многие другие. Делается это для того, чтобы создать привлекательный и запоминающийся дизайн, отражающий суть книги и привлекающий внимание потенциальных читателей.

При оформлении обложек (переплётов) возможно использование многочисленных видов отделки:

- тиснение (бывает конгревное и блинтовое), возможно выполнение с применением красочной фольги, переплётных красок и т.п.;

- печать металлизированными красками, обычно применяется при создании эффекта «золотого» и «серебряного» текста;

– печать трафаретными красками применяется при создании эффекта более объёмного изображения;

– аппликация (используется как способ создания художественных изображений, орнаментов при помощи приклеивания на бумагу или ткань разноцветных тканей или бумаг);

– инкрустация (вариант оформления переплётной крышки книжного блока при помощи рисунка, выполненного из различных материалов);

– выборочное лакирование;

– припрессовка плёнки (ламинация);

– рельефное изображение (выпуклое изображение под переплётным материалом, выполненное нитками, тонким картоном и другими материалами);

– термоподъём (отделка изображений специальными термopорошками, которые изменяют рельеф оттиска под воздействием теплового излучения);

– оплётка кантов (плетение кантов крышки узкой полоской материала другого цвета).

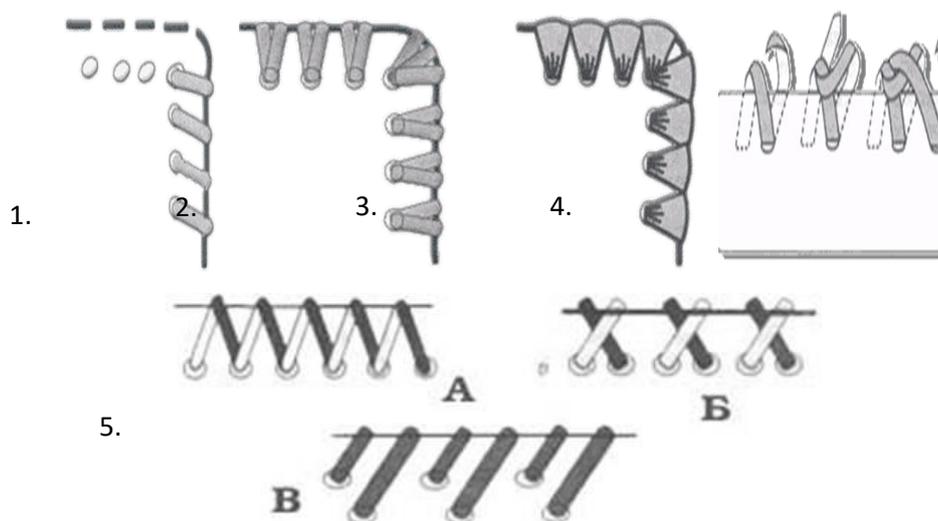
Существует несколько видов оплётки (рисунок 2):

1) простая оплётка одинарным стежком;

2) простая оплётка двойным стежком;

3) венецианская оплётка;

4) оплётка узловым стежком и др.



**Рис. 3. Разные виды оплётки**

Книжный переплет – это масса возможностей для творчества, ведь для его создания и для его оформления можно использовать любые материалы и техники, воплотить в жизнь любые планы и задумки. Ученики, не ограниченные свободой действий и свободой выбора материала, очень творчески и увлечённо подходят к данному процессу. Такая книга в глазах детей превращается в нечто ценное, вследствие чего они начинают ею дорожить. Одним из главных преимуществ такой работы является простота изготовления, доступность материалов, красочный и неповторимый результат.

2. Суперобложка. Необходима для защиты книжного переплёта от повреждений, заломов, загрязнений, кроме того, суперобложка расширяет возможности для оформления книжного издания. Выполняется обычно из бумаги, делается декоративно насыщенной, привлекательной. За суперобложкой следует обычно лаконичный переплёт.

Изготовление суперобложки – это процесс, к которому ученики подходят не менее творчески, несмотря на ограничения в материалах.

3. Оформление форзаца и нахзаца (рисунок 3).

Форзац – это лист, соединяющий переплётную крышку с книжным блоком. Данный элемент имеется только у книг в твёрдом переплёте, у книг в мягком переплёте, как правило, существует только оборот обложки. Форзац выполняет как технологическую, так и эстетическую функ-

ции. Одноцветные форзацы выполняют как с гладкой, так и с фактурной поверхностью. Смысловое значение имеет как белый форзац (он является некой паузой между яркой, насыщенной обложкой и нарядным титульным листом), так и цветной, он усиливает впечатление и подчёркивает гармоничность книжного издания.

На форзаце чаще всего располагают карты, коллажи, схемы, узоры. При оформлении форзаца практически нет ограничений, и всё зависит от фантазии и задумка ученика.

Нахзац – это лист, соединяющий заднюю сторону переплётной крышки с книжным блоком, то есть это задний форзац. Форзац с нахзацем обычно выполняют одинаковыми, но нет никаких проблем сделать их разными.



**Рис. 4. Положение форзаца и нахзаца**

#### 4. Иллюстрации.

Иллюстрации в книге могут быть как частичными, так и полноценными рисунками, которые помогут читателю визуализировать сцены, персонажей и события, описанные в тексте. Художественное оформление иллюстраций требует художественного таланта и визуального мышления, чтобы создать образы, которые соответствуют атмосфере и настроению произведения.

Таким образом, данный этап работы над художественным оформлением книг помогает творчески развивать учеников, научить их работать с красками, карандашами, понимать сочетаемость цветов, а также заставляет вникать в сюжет книги и развивает воображение учеников.

#### 5. Элементы оформления отдельных страниц и абзацев.

В данном случае предполагается использование графических приёмов, таких как обрамление, использование линеек, штриховки, шрифтовых выделений и т.д. Применяется для придания страницам книги некой торжественности, для улучшения восприятия информации.

#### 6. Типография.

Типография при художественном оформлении книг включает в себя использование разных шрифтов, размеров, выравниваний, интерлиньяжа и использование разных элементов оформления, таких как заголовки, подзаголовки, акцентные группы, стили и т. д., Типография используется для создания визуальной структуры текста книги. Хорошо оформленная типография помогает улучшить читабельность и понимание текста, создаёт эстетически приятный образ.

#### 7. Пространство и композиция.

Использование пространства и композиции – это важный аспект художественного оформления книг, ведь от того, как расположен текст, иллюстрации, различные элементы дизайна зависит визуальная привлекательность книги. Гармоничная композиция позволяет читателю уловить смысл и структуру книги, а значит сделать книгу более читабельной. Работа над пространством и композицией развивает конструкторские способности ученика [1, 2]

Немаловажным является и формат книги. Формат книжного издания – это соотношение ширины и высоты книжного блока после обрезки. На сегодняшний день единых стандартизированных форматов книжных изданий не существует, поэтому возможно напечатать книгу любого размера. Но, несмотря на это, существуют форматы по ГОСТу с оптимальным для глаз сочетанием ширины и высоты.

По формату издания книги принято делить на группы:

- микрокниги – 10×10 мм и меньше;
- миниатюрные книги – от 76×76 до 100×100 мм;
- малого формата – от 100×140 до 107×177 мм;
- среднего формата – от 120×165 до 170×240 мм;
- большого формата – 205×260 мм и больше.

Данные форматы не являются обязательными для таких изданий, как альбомы, атласы, нотные издания, книжки-игрушки, календари, буклеты, уникальные, миниатюрные и экспериментальные издания, издания, выпускаемые на экспорт, издания, печатающиеся за рубежом [5].

В данном случае, во внеурочной деятельности со школьниками предлагается изготавливать уникальные книги, формат по ГОСТу для которых не является обязательным.

После определения с форматом книги необходимо определиться со способом скрепления книжного блока.

В производстве изданий и изделий книжного типа применяется более тридцати вариантов скрепления книжных блоков, которые можно разделить на пять способов (таблица 1):

1. Шитьё нитками.
2. Шитьё проволокой.
3. КБС (клеевое бесшвейное скрепление).
4. Механическое скрепление.
5. Комбинированный способ (швейно-клеевое скрепление (ШКС)) [4].

**Таблица 1**

**Способы, виды и варианты скрепления книжного блока**

Способ	Вид скрепления	Вариант скрепления	Плюсы	Минусы
Шитьё нитками (один из сложных и дорогостоящих способов скрепления)	Поблочное в накидку	Двухниточное Однориточное	Возможно использование разных вариантов обложек, не существует ограничений по количеству сшиваемых страниц, в итоге прочное и долговечное изделие.	Высокая стоимость, в последующем нет возможности добавлять страницы
	Поблочное «втачку»	Двухниточное		
	Потетрадное без марли	Простым брошюрным стежком Переставным стежком Комбинированным стежком		
	Потетрадное на марле	Простым стежком Переставным стежком		
Шитьё проволокой (выполняется при помощи специальной «полиграфической проволоки»)	Поблочное в накидку	Внакидку	За один рабочий ход скрепляется большой блок листов, расход скоб небольшой, кроме того, с увеличением количества сшиваемых листов сложность скрепления не меняется	Листы книги раскрываются плохо, со временем корешок теряет свою форму, операция по сшиванию проволокой достаточно сложная и трудоёмкая
	Поблочное «втачку»	С загибкой ножек скоб Встречными скобами		
	Потетрадное на марле	Без перехода С одним переходом С двумя переходами		
Клеевое бесшвейное скрепление (обычно выполняется при изготовлении каталогов, журналов и брошюр с большим количеством страниц)	С фрезерованием фальцев	Без роспуска, с использованием ПВАД Без роспуска с использованием термомклея С роспуском листов С армированием корешка	Экономия, возможно скрепление разного вида бумаги, разнообразие форматов, аккуратный внешний вид	Часть макета у корешка не просматривается, книга не может находиться в открытом положении без стороннего воздействия
	С частичным фрезерованием	С перфорацией фальцев		

	фальцев	С фрезерованием шлицев С фрезерованием средней зоны корешка		
	Без фрезерования	С клеевым скреплением		
Механическое скрепление (при выполнении используются металлические, пластмассовые крепёжные детали или устройства).	С перфорацией отверстий	Спиралями Гребёнками (металлическими, пластиковыми)	Легко переворачиваются страницы, возможно скрепление разного вида бумаги, возможность скрепления большого количества листов	Невысокая долговечность изделия, сложности в штабелировании, сложно получить презентабельный внешний вид (за исключением спиралей, гребёнок)
	Со сверлением отверстий	Винтами Заклёпками		
	Упругими устройствами	Замками-зажимами Обоймами		

Когда книжный блок скреплён, его необходимо обрезать с трёх сторон, тем самым выровнять составляющие его листы. После обрезки обрез книжного блока можно украсить множеством методов: золочением, цветной печатью, кроплением, тиснением и т.д.

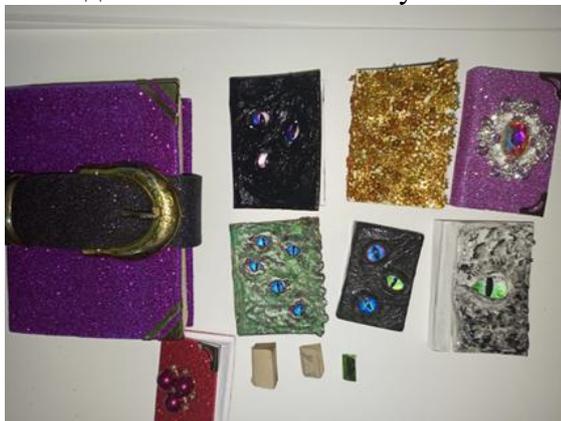
Украсить книгу можно и при помощи ляссе – ленточки, исполняющей роль закладки, которая крепится к корешку книжного блока.

В целом изготовление книги можно описать несколькими простыми пунктами: определяемся с форматом, нарезаем бумагу, перфорируем бумагу для скрепления (намечаем отверстия для дальнейшего сшивания), сшиваем книжный блок (для лучшего скрепления после можно проклеить); из картона вырезаем обложку необходимого формата, клеим её к книжному блоку, даём время высохнуть (рисунок 4).



**Рис. 5. Этапы сборки книги**

После сборки книги можно переходить к оформлению обложки. Причём в процессе художественного оформления книг каждая книга становится уникальной и неповторимой (рисунок 5).



**Рис. 6. Оформление обложки книги**

Кроме того, не обязательно создавать книгу, так сказать, с нуля. Художественно оформить можно и уже готовую книгу. В данном случае ограничений для творчества также практически не существует, работа столь же увлекательна, а результат не менее интересный (рисунок 6).



**Рис. 7. Результат художественного оформления готовой книжной продукции**

Художественное оформление книг – это уникальный и творческий процесс, который позволяет школьникам совместить навыки и интересы в области искусства и литературы. Данный вид внеурочной работы в школе даёт возможность раскрыть творческий потенциал ученика, развить его воображение, конструкторские способности. Рассмотрим преимущества художественного оформления книг для школьников:

1. Художественное оформление книг даёт учащимся возможность для раскрытия своего творческого потенциала. Ученики, используя такие материалы, как краски, карандаши, стикеры, клей, вырезки из журналов и газет, ткани, глину и другие материалы могут создавать уникальные обложки и иллюстрации к книгам. Подобная работа позволяет развить в учениках чувство прекрасного, а также даёт возможность ученикам внести свой индивидуальный стиль в работу.

2. Способствует развитию навыков искусства и дизайна. Ученики учатся работать с цветом, композицией, формой, текстурой. Учатся применять на практике различные техники рисования и декорирования. Развитие данных умений помогает ученикам расширить свои возможности в области искусства, а также способствует приобретению ценных навыков, которые могут пригодиться в их дальнейшей жизни.

3. Также художественное оформление книг является одним из способов привлечь учеников к чтению. Если книга имеет интересную и необычную обложку, то это стимулирует к дальнейшему рассмотрению книги, а если книга имеет и интересные, яркие, необычные иллюстрационные изображения то и к дальнейшему её изучению. Таким образом, книга становится более привлекательной и интересной. Таким образом, создание и художественное оформление книг во внеурочной деятельности может стимулировать любовь к литературе, мотивировать школьников на более частое изучение книг.

4. Художественное оформление книг способствует развитию и эстетического восприятия. Ученики учатся видеть красоту и гармонию искусства, что способствует развитию вкуса, пониманию произведений искусства.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бобров, В. И. Отделка полиграфической продукции: учебник для среднего профессионального образования / В. И. Бобров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 625 с.
2. Кириченко, Н. С. Основы книжной графики: Учебное пособие для студентов вузов. – Карачаевск: Изд-во КЧГУ, 2015. – 128 с.

3. Леонтьев, Н. В. Виды переплетов: что такое книжная обложка, их виды в полиграфии/Н.В. Леонтьев/ – URL: <https://slovodelo.ru/blog/materials/vidy-perepletov-cto-takoe-knizhnaya-oblozhka-ikh-vidy-v-poligrafii/> (дата обращения 03.04.2024).
4. Сайт полиграфических услуг и типографии «ПРОДВИЖЕНИЕ»/ – URL: <https://prodv.pro/produkt/brosyury/tpost/d2soxkrb71-brosyurovka-i-pereplet-pruzhina-skrepka> (дата обращения 16.04.2024).
5. Художественное оформление книжного издания. Часть 1. Краткие рекомендации для начинающих – URL: <https://compuart.ru/article/24909> (дата обращения 16.04.2024).

**А.И. Жорник, В.А. Киричек, О.В. Пастухова**

## **ОЗНАКОМЛЕНИЕ УЧАЩИХСЯ С ТЕХНОЛОГИЕЙ СКЛЕИВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ**

**Аннотация.** В статье предлагаются методические рекомендации к лекции по ознакомлению учащихся с технологией склеивания древесины. Данная лекция рассматривается как необходимый подготовительный этап к формированию у учеников исходных знаний, умений и навыков, связанных с данной технологией в школе, к осмысленному восприятию ими во время экскурсии и / или просмотра видеоролика использования указанной технологии на производстве. В перспективе это один из путей не только расширения кругозора обучающихся, но и подготовки их к выбору возможной будущей профессии.

**Ключевые слова:** уроки технологии в школе, лекция, склеивание древесины, клееный брус.

**A.I. Zhornik, V.A. Kirichek, O.V. Pastukhova**

## **STUDENTS' WOOD GLUING TECHNOLOGY ACQUAINTANCE**

**Abstract.** The article offers methodical recommendations for the lecture on familiarizing students with the technology of wood gluing. This lecture is considered as a necessary preparatory stage to the formation of initial knowledge, skills and abilities of pupils related to this technology at school, to their meaningful perception during the excursion and / or watching a video clip of the use of this technology in production. In the future, this is one of the ways not only to broaden the outlook of students, but also to prepare them for the choice of a possible future profession.

**Key words:** technology lessons at school, lecture, wood gluing, glued laminated timber.

Одной из наиболее важных задач современной школы является подготовка учащихся к творческому овладению жизненно необходимыми знаниями, навыками и умениями [6], к осознанному выбору будущей профессии на основе достаточных для этого сведений о ней, в том числе на основе развития интереса к получению информации о технологических процессах. Уроки технологии и сопутствующая им внеклассная работа предназначены для решения такой многоаспектной задачи [10, 11, 14].

В данной статье рассматриваются некоторые вопросы методики проведения лекции, целью которой является ознакомление учащихся с технологией склеивания древесины для привлечения их внимания к этому процессу, поскольку применяющие такую технологию производства являются развивающимися, перспективными (особенно изготавливающие клееный брус), а потому требующими постоянного пополнения кадров. Выбор для рассмотрения в лекции технологии именно древесины объясняется четырьмя перечисленными далее причинами.

**Первая причина.** Древесина всегда играла и сейчас играет важную роль в жизни человека. Она является «одним из главных факторов развития цивилизации. Даже в наши дни она остается одним из важнейших для человека видов сырья» [12]. Без такого сырья не могли бы обойтись самые разные отрасли промышленности. В природном виде древесина «используется в качестве

строительного материала и топлива, а в размельченном и химически обработанном виде – как сырье для производства бумаги, древесноволокнистых плит, искусственного волокна» [12].

*Вторая причина.* Дерево – наиболее доступный материал, которым всегда может располагать учитель в необходимом для обучения школьников объёме.

*Третья причина.* При работе с древесиной учитель получает возможность использовать достаточно разнообразные и самые разные по степени сложности технологии, творчески развивая учеников. Выбор формы исходного ознакомления с той или иной технологией определяет учитель, но начинать желательно с общей ознакомительной лекции.

*Четвёртая причина.* Работа с древесиной позволяет учитывать художественные национальные традиции, поскольку почти все народы использовали её.

Перед подготовкой лекции учитель должен сначала для себя чётко сформулировать её тему, цель и план. В данном случае тема может быть такой: «Технология склеивания древесины». Цель же требуется определить как ближайшую и отдалённую.

В качестве ближайшей цели желательно выбрать следующую:

– ознакомить учащихся с технологией склеивания древесины для осмысленного восприятия этого процесса на производстве во время экскурсии и / или во время просмотра соответствующего видеоролика, что будет способствовать расширению кругозора учеников;

– сделать понятными основные принципы технологии склеивания древесины, используемой в дальнейшем на уроке.

В качестве отдалённой – привлечь внимание школьников к профессиям, связанным с применением технологии склеивания, для возможного в дальнейшем выбора её.

Не только тему, цель, сформулированную уже непосредственно для учащихся, а также план лекции желательно представить ученикам на экране и озвучить их:

#### Слайд № 1

### **Тема лекции: ТЕХНОЛОГИЯ СКЛЕИВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ**

#### **Цель, которую нужно достичь учащимся в результате прослушивания лекции:**

##### **а) ближайшая:**

– ознакомиться с технологией склеивания древесины для осмысленного восприятия этого процесса на производстве во время экскурсии и / или во время просмотра соответствующего видеоролика;

– подготовиться к пониманию основных принципов технологии склеивания древесины, которые будут использоваться в дальнейшем на уроке;

**б) отдалённая:** обратить внимание на профессии, связанные с применением технологии склеивания для возможного в дальнейшем выбора её.

#### План лекции

1. Термины «склеивание» и «древесина». Клееный брус как продукт склеивания древесины.
2. Потребность общества в использовании технологии склеивания древесины
3. Основные стадии технологического процесса склеивания древесины

Затем следует продолжить лекцию, называя пункты плана, обозначенные на экране и раскрывая их содержание.

#### **1. Термины «склеивание» и «древесина». Клееный брус как продукт склеивания древесины**

Перед ознакомлением учащихся с дефинициями терминов «склеивание» и «древесина» учитель может сначала обратиться к учащимся с заданием – попробовать самим дать определения названных терминов. Затем, после обсуждения ответов, желательно привести официально признанные дефиниции их на экране, сопровождая необходимым комментарием:

#### Слайд № 2

Склеивание – «способ получения неразъёмного соединения двух поверхностей (субстратов) с помощью клея» [18].

#### Слайд № 3

Древесина – это «сравнительно твердый и прочный волокнистый материал, скрытая корой основная часть стволов, ветвей и корней деревьев и кустарника. Состоит из бесчисленных трубковидных клеток с оболочками в основном из целлюлозы, прочно сцементированных пектатами кальция и магния в почти однородную массу» [1Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Далее необходимо сказать, что технология склеивания широко применяется для изготовления клееного бруса, который может иметь длину от 6 до 14 метров, клееных деревянных конструкций (КДК) и др. изделий и тоже привести их определения на экране:

#### Слайд № 4

«Клееный брус – это материал из древесины, изготовленный с помощью склеивания между собой в брус сращенных по длине бездефектных досок» [18].

Клееные деревянные конструкции (КДК) – «это монолитная совокупность деревянных деталей определенных параметров и взаиморасположения, соединенных клеевой прослойкой, предназначенная для выполнения несущих, ограждающих и/или декоративных функций в строительных изделиях и конструкциях» [15].

При рассказе о клееных деревянных конструкциях учителю следует ещё сказать, что они широко используются «в строительстве благодаря выдающимся по отношению к конструкциям из других материалов прочностным характеристикам, приходящимся на единицу массы конструкции» [18]. Они отличаются экологической безопасностью, а также хорошими теплоизоляционными свойствами. Их гладкая поверхность не требует особых затрат на обработку зданий внутри и снаружи.

После приведённой информации можно перейти к рассмотрению второго вопроса плана лекции.

### **2. Потребность общества в использовании технологии склеивания древесины**

Сначала учитель может спросить у учащихся о причине потребности современного общества в использовании технологии склеивания древесины. После обсуждения подводятся итоги. Учитель сообщает, что эта технология даёт возможность сберегать лес, получая при этом материал в виде клееного бруса, необходимого для относительно быстрого строительства тёплых, красивых и звукопоглощающих домов, что особенно актуально при стихийных бедствиях; например, при наводнении, пожарах, землетрясении. Кроме того, ученики должны знать, что технология склеивания древесины широко используется в мебельном производстве.

Безусловно, в лекции учитель должен указать не только достоинства применения клеевой древесины, но и её недостатки.

**Достоинства:** клееная древесина отличается от цельной древесины тем, что она со временем всё же сохраняет форму и размеры, низкую токсичность [7]. Использование такой древесины способствует сбережению лесных ресурсов, что сейчас является весьма актуальной экологической проблемой.

**Недостатки:** плохой воздухообмен, высокая стоимость, материал пожароопасен.

Такие исходные сведения позволяют учителю перейти в лекции к описанию уже непосредственно технологии склеивания древесины [2, 17], т.е. к третьему вопросу плана.

### **3. Основные стадии технологического процесса склеивания древесины**

Учитель должен сразу сказать, что клеевое соединение древесины только кажется простым, и дать информацию о том, что данный технологический процесс включает 5 стадий, которые желательно представить на экране и озвучить:

**Основные стадии технологического процесса склеивания древесины**

- а) Подготовка материалов к склеиванию
- б) Подготовка клеевых растворов
- в) Нанесение клея на склеиваемые поверхности
- г) Запрессовка склеиваемых заготовок и выдержка их под давлением
- д) Выдержка склеенных заготовок после запрессовки

Приведённый перечень стадий с указанием их количества будет способствовать лучшему усвоению школьниками сообщаемой далее информации.

Продолжение лекции надо строить в соответствии с порядком перечисленных основных стадий технологического процесса склеивания древесины.

**а) Подготовка материалов к склеиванию.** На этом этапе лекции учитель должен показать, в чём заключается указанная подготовка и от чего она зависит.

Во-первых, подготовка зависит от того, предполагается склеивание по толщине или по ширине. В первом случае необходимо выравнивание пластей, во втором – в выравнивании кромок или кромок и одной пласти. При этом шероховатость должна быть не более 200 мкм. Сучки вырезаются. У учеников можно спросить, почему необходимо указанное выравнивание поверхности. Затем необходимо привести правильный ответ, который заключается в том, что необходимо обеспечить плотность соприкосновения склеиваемых поверхностей.

Во-вторых, подготовка зависит от степени влажности заготовок. Она не должна превышать 8+/- 2%.

**б) Подготовка клеевых растворов.** В лекции надо сообщить, что на предприятиях клеи изготавливают в пастообразном виде, в жидком, плёночном, а также как одно- и многокомпонентный, с растворителем. Сначала проводится пробное приготовление клея. Для смешивания компонентов в больших количествах используют механические смесители и клеемешалки.

Для склеивания современная технология, что нужно отметить учителю, широко использует карбамидо- и фенолоформальдегидные связующие. Эти связующие позволяют производить клеевые композиции с низким содержанием токсичных веществ, что принципиально важно.

Учителю следует рассказать учащимся, что при изготовлении клеевых плит горячего склеивания применяют специальные термореактивные клеи. Минимальное значение температуры применения таких клеев составляет 55-90°C.

Возрастающая потребность в клеёных древесных материалах, которые отвечали бы эксплуатационным и экологическим требованиям, требует разработку модификаторов, вводимых в состав карбамидо- и фенолоформальдегидных смол. Это необходимо для снижения токсичности готовой продукции. Учителю необходимо обратить внимание на существующие и не решённые до сих пор проблемы в этой сфере. Так, не удалось разработать модификатор, который бы, улучшая несколько одних характеристик клеёного материала, при этом не ухудшал бы другие [1]. Такая информация о нерешённой проблеме может стать в будущем для какого-нибудь ученика его научной целью, поставленной её в школе. Это должен иметь в виду учитель, включая в свою лекцию и такой материал.

**в) Нанесение клея на склеиваемые поверхности.** В лекции учитель должен ознакомить учащихся с условиями, обеспечивающими эффективность склеивания древесины жидким клеем. Перечень этих условий желательно показать на экране:

**Условия, обеспечивающие эффективность склеивания древесины жидким клеем**

- 1) на первой стадии поверхность должна быть тщательно защищена от загрязнений: от пыли, стружки, жира, лака;
- 2) температура клея была быть повышена;
- 3) вязкость клея должна быть понижена путем смачивания поверхности (от смачивания до склеивания не более 8 часов).

Второе и третье условия нуждаются в пояснении, к которому могут быть привлечены также учащиеся. В результате ученики должны понять причины выдвижения каждого из условий. Второе условие обусловлено тем, что повышение температуры клея необходимо для ускорения проникновения жидкости в древесину. Третье условие – необходимостью уменьшения вязкости клея, что связано с тем, что при нанесении клея на поверхность жидкость, содержащаяся в клее, проникает в верхние слои древесины. В результате происходит ее набухание.

На лекции учитель может использовать термин *адгезия*, предварительно определив его, но при этом должен иметь в виду наличие разных определений данного термина, три из которых приведены далее, однако для проводимого учебного занятия ему нужно выбрать одно.

В справочнике под редакцией Ю.П. Солнцева *адгезия* определяется как термин, имеющий три значения:

Адгезия –

(1) Сила сцепления, возникающая в трущихся местах между смежными поверхностями. В физической химии адгезия означает притяжение между твердой поверхностью и второй (жидкой или твердой) фазой. Это определение основано на условии обратимого равновесия. В механической обработке сцепление обычно необратимо. В железнодорожном проектировании адгезия обычно сопровождается трением.

(2) Сила притяжения между молекулами (или атомами) двух различных фаз. Противоположно *cohesion – когезии*.

(3) Состояние, при котором две поверхности соединяются вместе благодаря действию граничных сил, например валентности» [9].

С.А. Кузнецовым адгезия определяется как «слипание поверхностей двух разнородных тел»

Р.З. Темкина считает необходимым выделить два типа адгезии. Первый тип – механическая адгезия, второй тип – специфическая адгезия [13].

Важно, чтобы учитель в лекции отразил целый ряд зависимостей, наблюдаемых при процессе склеивания, и обратил на них внимание учеников. Например, проявление при склеивании такой зависимости: *ускорение отверждения клея приводит к уменьшению прочности клеевого соединения* [1]. Но перед тем, как сообщить о той или иной закономерности, желательно, чтобы учитель попросил учащихся высказать своё предположение. Например, задать такой вопрос: *ускорение отверждения клея приводит к уменьшению или к увеличению прочности клеевого соединения?* Это повысит внимание учеников к закономерности и запоминанию её, а также позволит применять в быту.

Учащимся можно сообщить о такой зависимости «*С увеличением свободной поверхностной энергии качество склеивания падает в результате ухудшения смачиваемости древесины связующим*» [17].

К числу выявленных зависимостей относится также такая: *излишняя начальная влажность древесины, как и недостаточная, может привести к уменьшению прочности клеевого соединения, а значит, к ухудшению конечного продукта*.

При этом учащиеся должны быть ознакомлены с выявленными и описанными в литературе негативными последствиями излишней сухости древесины, к которым отнесены в качестве основных, прежде всего, следующие:

1) сухая древесина менее подвержена деформации, в результате чего ухудшается ее контактирование со связующим составом;

2) впитывание влаги верхними слоями древесины происходит намного активнее; при этом контраст содержания влаги между поверхностью и объемом склеиваемых материалов возрастает, что приводит к внутренним напряжениям в клеевом слое;

3) повышенное всасывание влаги из клея в древесину увеличивает вязкость самого клея и уменьшает эффективность нанесения клея на смежную поверхность.

Приведённые зависимости, выявляемые при склеивании древесины, безусловно, далеко не все. Это только примеры. В течение всей лекции учитель обязательно должен акцентировать внимание учеников и на других зависимостях.

Так, следует обратить внимание учеников также на то, что подогрев клея дает неоднозначный эффект: с одной стороны, увеличивается смачивание древесины нанесенным на нее горячим клеем, а с другой – данный эффект незначительно влияет на прочность клеевого соединения, поскольку клей наносится тонким слоем для его экономии.

Ученики должны знать, что при нагреве материала в процессе склеивания происходит неравномерная сушка и уплотнение древесины. В середине клеевого соединения растворитель не испаряется и в виде разогретого пара перемещается к внутренним слоям древесины, увеличивая их температуру. С краев влага беспрепятственно испаряется и понижает температуру древесины.

При прекращении горячего прессования ситуация изменяется. Конечная влажность древесины снаружи и внутри, а также деформативность древесины, зависящая от породы дерева, а также от влажности заготовки, приводит к уплотнению древесины в месте склеивания.

Учителю следует подчеркнуть важную роль в процессе склеивания начальной вязкости клеящего состава. Она должна быть строго выверена непосредственно для конкретных условий и параметров склеивания. С одной стороны, связующий состав с пониженной начальной вязкостью увеличивает площадь контакта, вследствие чего образуется равномерный клеевой слой и тем самым увеличивается прочность клеевого соединения. С другой – при склеивании древесины мягких пород, содержащих большое количество микропор, важно уменьшить набухание заготовки, для чего следует использовать более вязкие клеевые составы. При склеивании необходимо принимать во внимание, что *скорость отверждения клея прямо пропорциональна его вязкости*.

В ходе лекции учащиеся должны получить представление о том, что изменение начальной вязкости клея достигается следующими основными способами:

- 1) введением в клей определенного наполнителя;
- 2) изменением температурного режима процесса склеивания;
- 3) вспениванием клея;
- 4) добавлением в клей повышающих и понижающих смол;
- 5) увеличением массовой доли растворителя;
- 6) изменением технологической карты склеивания (так, открытая выдержка поверхности с нанесенным клеевым составом, в процессе которой часть растворителя испаряется).

Необходимо обратить внимание учеников на важную роль удельного расхода обычно клея, что определяется толщиной наносимого клеевого состава. Важен оптимальный подбор его толщины, поскольку избыток или недостаток клея уменьшает эффективность склеивания. Кроме того, увеличенный расход клея требует значительного увеличения времени отверждения клея и может привести к возникновению внутреннего напряжения в клеёном материале и опасность его коробления. Недостаточный же клеевой слой чреват частичным переносом клея на сопряженную поверхность по причине прерывистости.

Увеличение прочности клеевого соединения при уменьшении его толщины основывается на перечисленных далее зависимостях, которые учитель должен назвать учащимся:

- 1) с уменьшением толщины клеевого слоя уменьшаются и его деформации;
- 2) чем тоньше клеевой слой, тем менее заметны процессы усадки и тем меньше проявляются внутренние напряжения;
- 3) в граничных слоях склеиваемых поверхностей увеличивается количество ориентированных молекул.

На лекции нужно указать, что переход клея из жидкого состояния в твердое сопровождается приобретением им необходимых прочностных характеристик, которые сохраняются в нём под действием различных растворителей. Указанный процесс происходит в три этапа, но границы каждого из них четко не определяются, поскольку сопровождается изменением физико-химических свойств клея.

Три стадии процесса склеивания протекают описанным далее образом, о чём учащиеся могут получить представление, если учитель сочтёт это необходимым. Но сам учитель должен иметь об этом чёткое представление.

Учитель должен иметь в виду, что *на первой стадии* в синтетическом клеевом составе в результате взаимодействия фенола с формальдегидом образуются низкомолекулярные соединения (резолы), которые имеют разветвленную или линейную структуру. Эта реакция называется поликонденсация. На данном этапе клей растворим в воде, результатом чего являются вязкие продукты.

*На второй стадии* образуются резитолы (фенолформальдегидная смола в переходном состоянии процесса отвержения) с редкой пространственной сеткой. Происходит уменьшение массовой доли воды, а остаток представляет собой пастообразный, не растворимый в воде состав.

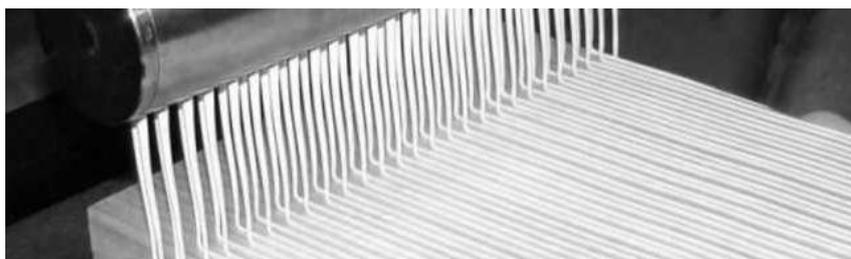
*На третьей стадии* формируют полимеры с частой пространственной сеткой, имеющей поперечные химические связи. Клей приобретает свои конечные свойства: он становится твердым и не растворимым в воде.

Учитель также должен знать, что в процессе склеивания в клеевом соединении образуются разного рода внутренние напряжения, вызванные усадкой клея и изменением линейных размеров заготовок. После перехода клея в состояние третьей стадии свободное изменение его объема становится невозможным и в нем возникает внутреннее напряжение. Оно зависит как от толщины связующего состава, так и от состояния и физико-химических свойств склеиваемых поверхностей: от породы древесины, от плотности, от температуры, от влажности, от шероховатости и т.д. Выявляется следующая зависимость: увеличение толщины клеевого слоя увеличивает его неравномерность. Следствием этого является различная степень усадки в разных точках клеевого соединения. Усадка также напрямую зависит от концентрации слоя, то есть от его вязкости. Наиболее подвержены усадке феноло- и карбамидоформальдегидные клеи.

При склеивании относительно массивных деталей учитывают, что нагрев происходит неравномерно и излишнее тепло на поверхности пресса может привести к разрушению наружных слоев древесины. Особенно это характерно для хвойных пород.

В лекции учитель должен сообщить, что существуют разные способы нанесения клея в зависимости от типа клея.

При нанесении клея следят за дозировкой, равномерным распределением и обеспечением контакта клея с поверхностью. Нанесение клея осуществляется нанесение кистью, валиками, поливом, распылением, специальными пистолетами с электрическим обогревом, окунанием и иными способами. В производстве используют специальный клееналивочный станок, с помощью которого можно равномерно наносить клей (рис. 1).



**Рис. 1. Клееналивочный станок<sup>1</sup>**

г) *Запрессовка склеиваемых заготовок и выдержка их под давлением.* Рассмотрение этой стадии склеивания учитель может начать с вопроса, обращённого к учащимся: «Для чего нужна запрессовка склеиваемых заготовок и выдержка их под давлением?». После обсуждения приведённого вопроса лекция может быть продолжена. В ней надо указать, что запрессовка обеспечивает более тесный контакт между склеиваемыми поверхностями. При шероховатой поверхности давление должно быть усилено. Но при этом надо иметь в виду, что чрезмерное давление может привести к выжиманию клея, что получило название «голодной склейки».

<sup>1</sup> Источник фото : [https://studfile.net/html/2706/468/html\\_TxW\\_eyLHqR.WXOh/htmlconvd-SgK8eT\\_html\\_3db441a985ca5b5f.jpg](https://studfile.net/html/2706/468/html_TxW_eyLHqR.WXOh/htmlconvd-SgK8eT_html_3db441a985ca5b5f.jpg):

Продолжительность выдержки зависит от ряда факторов, но прежде всего от породы древесины, от типа клея и от температуры, при которой осуществляется склеивание. При использовании коллагеновых и казеиновых клеев она составляет от двух до пяти часов, а при использовании карбамидоформальдегидных - от нескольких минут до пяти часов.

Необходимой для лекции информацией является то, что поскольку при снятии давления процесс склеивания нельзя считать законченным вследствие протекания в нем определенных процессов, то возникает необходимость выдержки клеевого соединения в свободном состоянии. Это обусловлено необходимостью повышения прочности и водостойкости конечного изделия путем стабилизации формы и размера клеевого соединения (время на восстановление упругих деформаций), удаление газообразных продуктов (в том числе и излишней влаги, содержащейся в клеевом соединении в виде перегретого пара). Кроме того, тепло, накопленное при горячем склеивании в древесине, при свободной выдержке рассеивается. Это способствует отверждению клеевого состава, а также увеличению прочности клеевого соединения. Время свободной выдержки зависит от многих факторов. Из них основным является остаточное содержание влаги в клеевом соединении. При любых промышленных способах склеивания древесины свободная выдержка должна быть не менее 24 часов.

На экране желательнее отразить три фазы уплотнения древесины при клеевом соединении под действием температуры и давления.

#### Слайд № 7

### **Фазы уплотнения древесины при клеевом соединении под действием температуры и давления**

*Первая фаза* – увеличение давления (нарастает полная деформация, но так как древесина не нагрета, то при определенной влажности деформация является упругой).

*Вторая фаза* – увеличение температуры древесины при постоянном объеме (происходит снижение модуля упругости вследствие нагрева влаги, содержащейся в древесине; следовательно, частично деформация становится неупругой).

*Третья фаза* – прекращение нагрева и снятие давления (поскольку древесина содержит вязкоупругие компоненты, полная деформация снижается, но необратимая вязкопластическая деформация остается и является остаточной).

Учителю следует обратить внимание учащихся на то, что подвергнутая вязкоупругой деформации поверхность древесины способна восстанавливаться *даже сразу* после прекращения воздействия на неё пресса. Область клеевого соединения, деформировавшаяся под действием термовлагообратимой деформации, восстанавливается медленнее по причине удаления влаги из древесины и повышения модуля упругости всего клеевого соединения. Однако остаточная деформация в клеевом соединении, особенно при горячем склеивании, сохраняется при отверждении клеевого состава и возникновении внутренних напряжений в нем.

Ученикам должно быть понятно, что давление применяется с целью плотного соединения склеиваемых частей и минимизации толщины клеевого слоя при условии соблюдения его равномерности. Известно, что диапазон величины давления прессования для различных материалов весьма отличается и составляет от 1,5 до 40 Мпа. Уменьшение давления, необходимого для эффективного склеивания древесных материалов, можно получить путем тщательной подготовки поверхностей перед процессом склеивания. Выявлена следующая закономерность, которую учитель может вывести с учениками в процессе обсуждения проблемы на основе поставленных им вопросов: *чем меньше микронеровностей содержат склеиваемые поверхности, тем равномернее распределяется связующий состав при минимальном давлении.*

В лекции учителю нужно сказать, что степень воздействия на склеиваемые участки древесины подбирают с учетом множества факторов. Но основных два. Это свойства клея, к которым относятся вязкость, поверхностное натяжение, концентрации, вспененности и состояние склеиваемых поверхностей, определяемые шероховатостью, влажностью, плотностью, габаритными размерами.

Следует также сказать, что необходимо учитывать неровности не только склеиваемых поверхностей, но также присутствующие на поверхности плит клеильных прессов, вызывающих не-

равномерное распределение нагрузки на клеевое соединение, которое ухудшает прочностные качества готового изделия.

Нельзя не отметить в лекции того, что прикладываемое усилие при склеивании древесных материалов может быть неравномерным по времени. Удерживать давление прессы в течение всего периода склеивания может быть не эффективным, тогда как ступенчатое или плавное уменьшение давления способствует уменьшению остаточных деформаций в клеевом соединении. Неравномерность давления негативно сказывается на клеевом соединении в момент отверждения клеевого состава, т.к. может привести к частичному разрушению молекулярных связей. Резкое же снятие давления может сопровождаться отрывом слоев друг от друга. Причина заключается в воздействии перегретого растворителя, переходящего из жидкого агрегатного состояния в парообразное и резко увеличивающего свой объем.

Важно обратить внимание учеников на то, что заданную прочность клеевое соединение достигает при условии нахождения в течение определенного времени под воздействием давления. Это время рассчитывается из двух параметров: учитывается период, когда происходит реакция поликонденсации, но до начала отверждения, а также то, что адгезионная связь возникает не мгновенно, а постепенно, с ростом в клею продуктов отверждения до их максимального значения.

Суммарное время, необходимое для завершения этих двух процессов, является временем выдержки клеевого соединения под прессом для набора требуемой когезионной прочности. Скорость первого процесса зависит от химико-физических свойств самого клея, определяемые на этапе его производства. Скорость протекания второго этапа выдержки клеевого соединения под прессом – от требований, предъявляемых к конечному результату процесса склеивания и от технологического процесса и условий склеивания (например, от температуры нагрева клея и древесины). В зависимости от необходимой степени прочности в клеевом слое может быть от 50% (разборное соединение) до 85% (неразборное водостойкое соединение) продуктов отверждения.

Для запрессовки применяются разные типы прессов (винтовые, пневматические и др.) с силоизмерительными приборами. При небольших объемах производства используются клиновые, зажимные устройства, струбцины и даже гвозди.

На лекции учитель может показать учащимся на экране некоторые устройства, которые используются на предприятиях для плотного сжатия деталей. Они не могут не произвести на учащихся необходимого впечатления от изобретательности человека, что в будущем может стимулировать учеников к собственным творческим поискам. Это, например, такие взятые из Интернета рисунки:

а) веерная вайма (т.е. устройство для плотного сжатия деталей) с механическим зажимом (рис.2)



**Рис.2. Веерная вайма с механическим зажимом<sup>2</sup>**

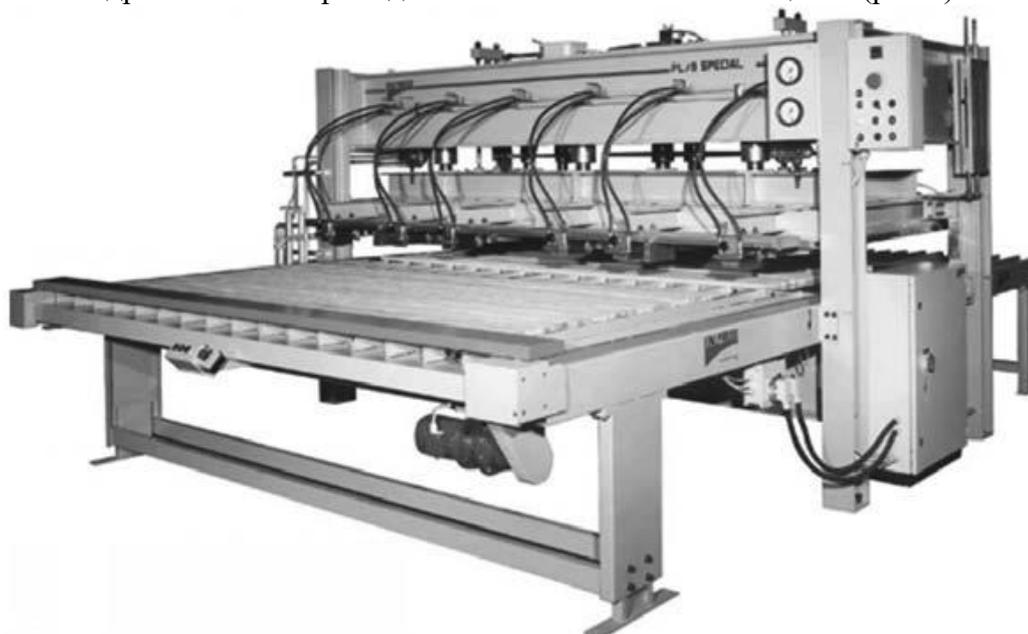
б) вайма с гидравлическим зажимом (рис.3)

<sup>2</sup> Источник фото: <http://alyanshem.ru/images/z49st10.jpg>



**Рис.3. Ваймы с гидравлическим зажимом<sup>3</sup>**

в) одноэтажный гидравлический пресс для склеивания мебельных щитов (рис.4)



**Рис.4. Одноэтажный гидравлический пресс для склеивания мебельных щитов<sup>4</sup>**

После рассмотрения всех трёх вопросов плана лекции учитель, завершая её, может сказать, что в итоге учащиеся должны были понять, что производство клееных изделий является высокотехнологичным процессом. В нём применяются современные технологии, передовые идеи деревообработки, химии, материаловедения, машиностроения и других смежных отраслей науки и

<sup>3</sup> Источник фото: <https://lion-drev.ru/upload/iblock/b85/fn2uy2nrfff5ruqls4h0jm73qmamqi.jpg>

<sup>4</sup> Источник фото: <https://extxe.com/wp-content/uploads/2018/12/odnoetazhnyj-gidravlicheskiy-press-dlya-skleivaniya-me.png>

промышленности. Следовательно, чтобы их использовать, нужны соответствующие знания, умения и навыки, т.е. нужны профессионалы высокого уровня.

Завершением лекции рекомендуется сделать домашнее задание. В качестве его учитель может предложить учащимся теперь уже самим найти фотографию одного любого устройства, предназначенного для склеивания, которое произвело на них наибольшее впечатление, сфотографировать его и рассказать о нём на уроке своим одноклассникам. Но, чтобы учащиеся внимательно слушали, надо сказать, что всё завершится конкурсом «Кто знает больше всех?». Суть этого конкурса заключается в том, что учащимся на экране учитель предлагает фотографии используемых для склеивания механизмов, а ученики должны назвать их. Организовать этот конкурс можно и по-иному. После того, как все ученики расскажут о заинтересовавших их станках, механизмах, приборах, каждый из них может показывать на экране то, о чём он рассказывал, с просьбой угадать, что это. За каждый правильный ответ присуждается 1 балл. Победителем становится тот, кто наберёт наибольшее количество баллов.

Логичным завершением и в то же время продолжением лекции может быть экскурсия на предприятие по производству клееного бруса и /или или просмотр соответствующего видеоролика. Далее могут следовать уже уроки по непосредственному применению технологии склеивания древесины в школьных условиях.

Итак, в результате прочитанной учителем лекции учащиеся должны расширить свой кругозор и сделать два важных для себя вывода. Первый – насколько информация о технологии склеивания древесины им интересна с точки зрения выбора будущей профессии. Второй – что склеивание является весьма сложным физико-химическим процессом [4, 8], требующим не только специального оборудования, но и обязательных профессиональных знаний, умений и навыков, без которых получение желаемого продукта невозможно, особенно качественного.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Варанкина, Г.С., Чубинский, А.Н. Формирование низкотоксичных клееных древесных материалов. – СПб.: Химиздат, 2014. – 148 с.
2. Варанкина, Г.С., Чубинский, А.Н. Технология процесса склеивания древесины. – СПб.: СПбГЛТУ, 2015. – 53 с.
3. Внеклассная работа по технологии [Текст] / Е.В. Роголева. – Изд. 2-е изд., испр. и доп. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2008. – 160 с.
4. Волынский, В.Н. Технология клееных материалов: учебно-справочное пособие. – СПб.: «Профи», 2009. – 280 с.
5. Гомырина, Т.А. Развитие творческих способностей на уроках труда / Т.А. Гомырина. – М.: ВЧГК «Русский Центр», 2003. – 81 с.
6. Ковальчук, Л.М. Производство деревянных клееных конструкций: монография. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 248 с.
7. Кондратьев, В.П., Кондращенко В.И. Синтетические клеи для древесных материалов. – М.: Научный мир, 2004. – 520 с.
8. Леонович, А.А. Физико-химические основы образования древесных плит. – СПб.: Химиздат, 2003. – 192 с.
9. Металлы и сплавы: Справочник / ред. Ю.П. Солнцев. – Санкт-Петербург: НПО «Профессионал», 2003. – 62 с.
10. Методика обучения учащихся 5-9 классов современным технологиям в процессе трудовой подготовки. – М., 1996. – 136 с.
11. Обучение технологии в средней школе: 5-11 кл. : Метод. пособие. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 208 с.
12. Перельгин, Л.М. Древесиноведение. – М., 1969. – 162 с.
13. Темкина, Р.З. Синтетические клеи в деревообработке. – М.: Лесная промышленность, 1970. – 288 с.
14. Технология. Содержание и образования: Сборник нормативно-правовых документов и методических материалов. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 304 с.
15. Федяев, А. А. Технология склеивания строганых пиломатериалов с использованием ультразвуковой диагностики: автореф. ... канд. техн. наук. – СПб.: СПбГЛТУ, 2011. – 18 с.
16. Чубинский, А.Н. Физические методы испытаний древесины. / Чубинский А.Н., Тамби А.А., Варанкина Г.С и др. – СПб.:СПбГЛТУ, 2015. – 125 с.
17. Чубинский, А.Н., Варанкина Г.С., Русаков Д.С., Федяев А.А. Теория и технология склеивания древесины. Учебное пособие. – СПб.: СПбГЛТУ, 2017. – 214 с.
18. Большая Российская энциклопедия. Электронная версия <https://bigenc.ru/> (дата обращения: 28.09.1977).

И.В. Заика

## ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ DELPHI: РАЗРАБОТКА ТЕСТИРУЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

**Аннотация.** В статье представлена разработка тестирующей программы в визуальной среде Delphi, по некоторым темам информатики и математики, которая может быть использована при изучении объектно-ориентированного программирования студентами высших учебных заведений, а также в школьном курсе информатики.

**Ключевые слова:** объектно-ориентированное программирование, разработка тестирующих программ.

I.V. Zaika

## PROGRAMMING IN THE DELPHI ENVIRONMENT: DEVELOPMENT OF A TESTING PROGRAM

**Abstract.** The article presents the development of a testing program in the Delphi visual environment, on certain topics of computer science and mathematics, which can be used when studying object-oriented programming by students of higher educational institutions, as well as in a school computer science course.

**Key words:** Object-oriented programming, development of testing programs.

В настоящее время в одной из важнейших задач обучения в школе стало создание условий для предметной и углубленной профориентации обучающихся. На сегодняшний день существует большое разнообразие профилей образования. Одним из наиболее востребованных является информационно-технологический профиль. Его популярность значительно возросла на фоне развития и внедрения информационных технологий в уже существующие профессиональные сферы, а также с появлением новых профессий в данном направлении.

Такая тенденция повлияла и на требования к абитуриентам при поступлении в высшие учебные заведения. Ежегодно усложняются и дополняются задания единого государственного экзамена (ЕГЭ) по информатике. Одним из наиболее востребованных навыков в обучении информатики является владение языками программирования. Также важную роль при поступлении в престижные учреждения играют занятые места в областных и всероссийских олимпиадах. Олимпиадные задания зачастую требуют не только решения задач, но и создание полноценных приложений.

Наиболее популярным в последние годы для подготовки к ЕГЭ и различным олимпиадам является язык программирования Python. Он отличается простотой синтаксиса, из-за чего написанные на нем программы значительно меньше, чем на других языках.

Основным языком программирования на уроках информатики остается Pascal, который традиционно считается лучшим для обучения из-за строгого синтаксиса, но уступает Python функциональностью. Синтаксис этих двух языков существенно отличается не только в названиях операторов, но и в структуре написания кода и даже в работе алгоритмических конструкций.

Хорошим выбором является объектно-ориентированный язык программирования Delphi, являющийся диалектом Pascal и не уступающий функциональностью языку Python.

Тесты являются средством проверки и оценивания результатов обучения, позволяют определить уровень знаний, умений, навыков обучающегося.

Как правило, тестирование необходимо проводить при помощи специальных тестов, которые состоят из определённого набора заданий. Тестирование позволяет легко систематизировать полученные результаты, исключает субъективную оценку контролирующего на результа-

ты тестирования. Таким образом, тестирование имеет большее распространение, например, при проведении ЕГЭ.

В работе изложена пошаговая инструкция для разработки тестирующей программы в Delphi, по некоторым темам информатики и математики, которая может быть использована при изучении объектно-ориентированного программирования студентами высших учебных заведений, а также в школьном курсе информатики.

**Тестирующая программа в среде Delphi.** Ставится задача, познакомиться с объектами Delphi для создания тестирующих программ [2; 3].

Необходимо создать приложение, содержащее вопросы минимум двух типов:

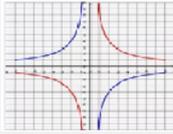
- выбор одного правильного ответа;
- выбор нескольких правильных ответов.

Примерный образец интерфейса тестирующей программы приведён на рисунке 1.

1. Десятичное число 8 в двоичной системе счисления?  
RadioGroup1  
 1000  
 1100  
 100  
 10 0

2. Восьмеричное число 10 в десятичной системе счисления?  
RadioGroup2  
 9  
 8  
 11  
 100 0

3. Программа на картинке?  
0  
 Антивирусная программа  
 Служебная программа  
 Прикладная программа  
 Программа базового уровня  


4. График функции на картинке?  
RadioGroup3  
 Парабола  
 Синусоида  
 Гипербола  
 Тангенс 0  


Проверить

**Рис. 1. Тестирующая программа в Delphi**

Разместить на форме компоненты ScrollBox, RadioGroup, CheckBox, Label, Edit, Image, Button.

Для реализации программы в таблице 1 приводится пошаговая инструкция по написанию кода программы «Тестирующая программа в Delphi».

Компонент ScrollBox содержит в себе другие компоненты, в частности, RadioGroup, CheckBox, Label, Edit, Image, Button. ScrollBox содержит полосу прокрутки, с помощью которой можно пролистывать его содержимое [1].

Компоненты RadioGroup используются как группа зависимых переключателей для вариантов ответов. С помощью компонент RadioGroup формируются вопросы типа «выбор одного правильного ответа».

Компоненты CheckBox используются как группа независимых переключателей для вариантов ответов. С помощью компонент CheckBox формируются вопросы типа «выбор нескольких правильных ответов».

Метки Label1, Label2, Label3, Label4 отображают истинность или ложность выбранного варианта ответа. В случае правильного ответа, в метке появляется текст «true» и заливка зеленого цвета, в случае ошибки текст «false» и заливка красного цвета (рис. 2).

В компоненте Edit отображается количество правильных ответов.

С помощью компоненты Image отображаются картинки для вопросов.

Кнопка Button запускает тестирующую программу.

Подробная пошаговая инструкция для разработки тестирующей программы в Delphi представлена в таблице 1.

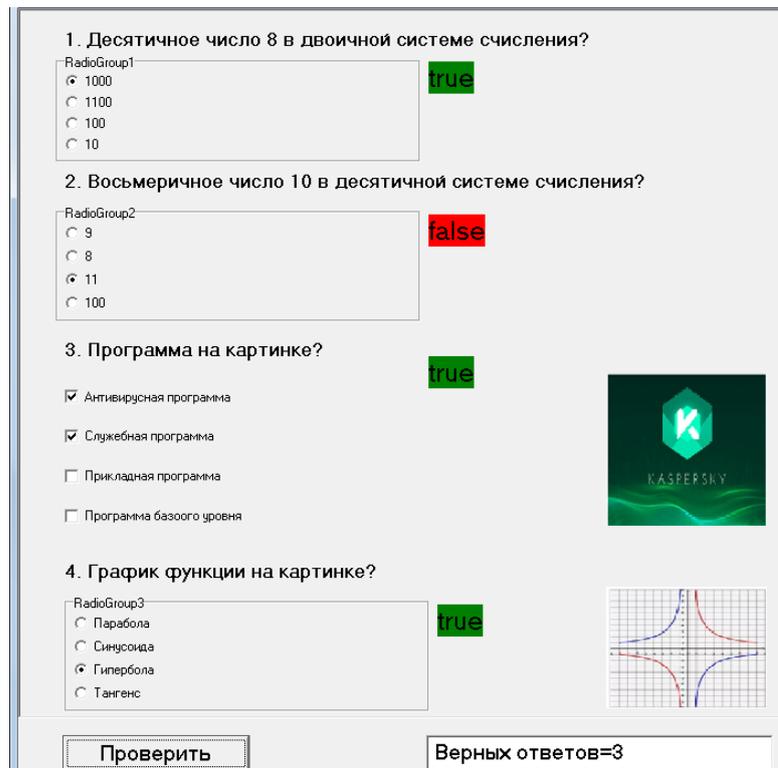
На рисунке 2 представлен результат работы тестирующей программы в Delphi.

Таблица 1

**Инструкция для разработки тестирующей программы в среде Delphi**

Выделенный объект	Окно <i>Properties</i>	Свойство / событие	Действие
ScrollBox1	Properties	Align	Установить: alTop
Label1, Label2, Label3, Label4	Properties	Caption	«0»
Label5, Label6, Label7, Label8	Properties	Caption	Текст вопроса
RadioGroup1, RadioGroup2, RadioGroup3	Properties	Items	Текст вариантов ответа
CheckBox1, CheckBox2, CheckBox3, CheckBox4	Properties	Caption	Текст вариантов ответа
Image1, Image2	Properties	Picture	Загрузить картинку
В качестве глобальной переменной задается: k:integer;			
Form1	Events	OnCreate	Текст: k:=0;
Button1	Properties	Caption	Текст: Проверить
	Events	OnClick	Программный код: <pre> if RadioGroup1.ItemIndex=0 then begin k:=k+1; Label1.Caption:='true'; Label1.Color:=clgreen end else begin Label1.Caption:='false'; Label1.Color:=clred end; if RadioGroup2.ItemIndex=1 then begin k:=k+1; Label2.Caption:='true'; Label2.Color:=clgreen end else begin Label2.Caption:='false'; Label2.Color:=clred end; if ((CheckBox1.Checked ) and ( CheckBox2.Checked)) then begin k:=k+1; Label3.Caption:='true'; Label3.Color:=clgreen end </pre>

		<pre> else begin Label3.Caption:='false'; Label3.Color:=clred end; if RadioGroup3.ItemIndex=2 then begin k:=k+1; Label4.Caption:='true'; Label4.Color:=clgreen end else begin Label4.Caption:='false'; Label4.Color:=clred end; Edit1.Text:=' Верных ответов='+inttostr(k); </pre>
--	--	--



**Рис. 2. Результат тестирующей программы в Delphi**

*Самостоятельное задание:*

1. Создать тестирующую программу в Delphi, состоящую из 18 вопросов. Добавить вопрос со свободным ответом, для поля ввода ответа использовать компонент Edit.

2. После проверки теста компонент Button1 (Проверить) должен стать неактивен, чтобы испытуемый не мог пройти тест повторно.

3. Добавить компонент Timer, который завершает принудительно тест через установленный промежуток времени и выводит сообщение о завершении теста.

Разработка прикладных программ помогает выпускникам с профориентацией и подготовкой к сдаче экзаменов, что ведет к эффективной реализации своего потенциала и будущей реализации, как специалиста [4; 5].

В работе описаны некоторые принципы объектно-ориентированного программирования при разработке тестирующих программ. Наглядно продемонстрированы возможности и преимущества объектно-ориентированного программирования в среде программирования Delphi.

Разработка прикладных программ позволяет углубить знания в области объектно-ориентированного программирования. В процессе разработки обучающиеся получают необходимые навыки в создании прикладных программ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заика, И.В. Разработки визуальных прикладных программ при обучении программированию / Вестник Таганрогского государственного педагогического института. 2020.– № 2.– С. 29-34.
2. Зыков, С. В. Программирование. объектно-ориентированный подход: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 155 с.
3. Кузнецов, И.А. Практикум по Delphi для решения прикладных задач/ Учебное пособие для студентов специальности «Прикладная информатика»/ ННГУ, 2005.– 144 с.
4. Лизинский, В.М. Приемы и формы в учебной деятельности./ В.М. Лизинский. М.: Центр пед. поиск, 2012.–160 с.
5. Нагаева, И. А. Программирование: Delphi : учебное пособие для среднего профессионального образования / И.А. Нагаева, И. А. Кузнецов; под редакцией И. А. Нагаевой. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. –302 с.

**В.А. Киричек, А.Е. Поволоцкая**

### ВЫБОР МЕТОДИКИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ И ТРУДА

**Аннотация.** Статья посвящена обзору некоторых основных методик конструирования одежды с целью выбора оптимальных из них для использования в средней школе на уроках технологии и труда. Рассматриваются муляжный метод (наколка), авторская методика Валентины Бочкаревой, Любови Аксеновой, беспримерочная методики Галии Злачевской и её интерпретация Галины Комиссаровой. CLO 3D

**Ключевые слова:** методы конструирования одежды, школьное образование, уроки технологии.

**V. A. Kirichek, A. Povolotskaya**

### METHODOLOGY OF CLOTHING DESIGN CHOOSING FOR SCHOOL PUPILS TEACHING AT TECHNOLOGY AND LABOR LESSONS

**Abstract.** The article is devoted to the review of some basic methods of designing in order to choose the optimal methods of teaching in secondary school at the lessons of technology and labor. The following methods are considered: moulage method (tipping), author's method of Valentina Bochkareva, Lyubov Aksenova, Galiya Zlachevskaya's measurement-free method and its interpretation by Galina Komissarova. SLO 3D

**Key words:** methods of clothing design, school education, technology lessons.

Существует огромное количество разнообразных методик конструирования одежды, представленных в различных информационных источниках. Данный факт, однако, порой только усложняет выбор той методики, в которой можно будет найти все необходимые приёмы разработки чертежа конструкции, учитывающего любой тип телосложения, с целью использования их на уроках технологии в школе.

В данной статье проводится сравнение методик конструирования одежды в плане возможности их использования в процессе преподавания технологии и труда в средней школе.

Прежде всего рассмотрим муляжный метод (рис.1) [8].



**Рис.1. Муляжный метод конструирования<sup>5</sup>**

Методика работы таким методом содержит следующие этапы: подготовку манекена и макетной ткани к наклке; изготовление конструкции.

Подготовка манекена к наклке. На манекене для более четкого определения основных линий измерения и симметрии фигуры, являющихся основными ориентирами при наклке юбки и ее конструктивных линий, прокладывают тесьму по участкам, изображённым на рисунке (рис.2). На дорогих манекенах такая разметка уже есть (рис.2).



**Рис.2. Разметка манекена**

Все великие кутюрье (несмотря на владение прекрасными 3D программами) – виртуозы именно этого метода, т.к. он позволяет срезать увидеть результат новых сложных манипуляций с тканями, имеющими различные физические свойства. Он зачастую является единственно возможным для раскроя изделий из сложных тканей, сильно отличающихся по механическим свойствам (растяжение, драпируемость и т.д.) от бумаги. Новые, нестандартные модели также создают именно методом наклки.

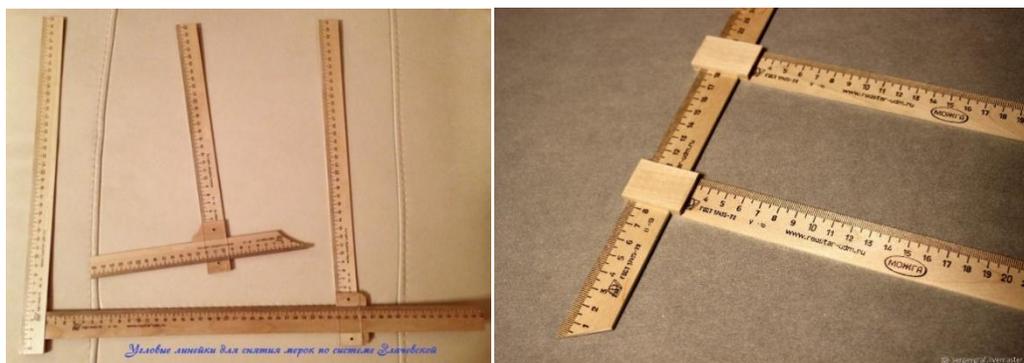
Недостатки данного метода. Для получения качественного изделия требуется большой опыт и сноровка. Как правило, такой метод не применяется для конструирования брюк.

<sup>5</sup> Источник фото: [https://mykaleidoscope.ru/uploads/posts/2023-05/1684926136\\_mykaleidoscope-ru-p-konstruirovaniye-odezhdi-dlya-nachinayushch-63.jpg](https://mykaleidoscope.ru/uploads/posts/2023-05/1684926136_mykaleidoscope-ru-p-konstruirovaniye-odezhdi-dlya-nachinayushch-63.jpg)

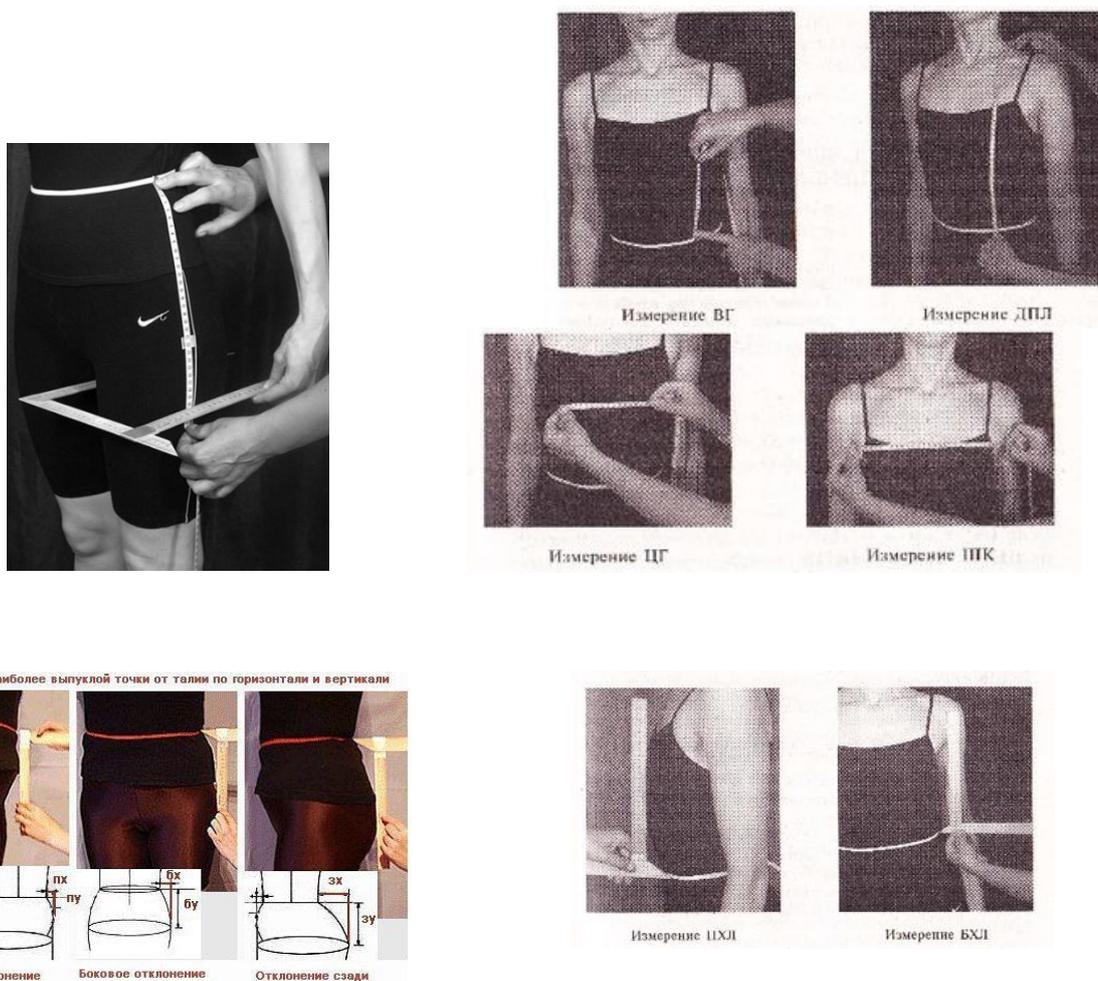
На наш взгляд, муляжный метод является оптимальным для самого начала обучения, т.к. он наиболее нагляден. Однако надо иметь в виду, что результат, скорее всего, оставит желать лучшего и большинство учеников неожиданно для себя обнаружат, что проще разобраться с инженерными методами (часто со сложными с формулами). Однако для понимания смысла этих формул наработка всё же необходима как база.

Большинство портных совмещают 2 метода: сначала грубо рассчитывают, а затем подгоняют. Однако данный способ тоже требует большого опыта.

Относительно новой альтернативой является беспримечная методика Г. Злачевской. Для её применения требуются самодельные угловые линейки (рис. 3,4) [4;6;7].



**Рис. 3 Линейки Г. Злачевской**

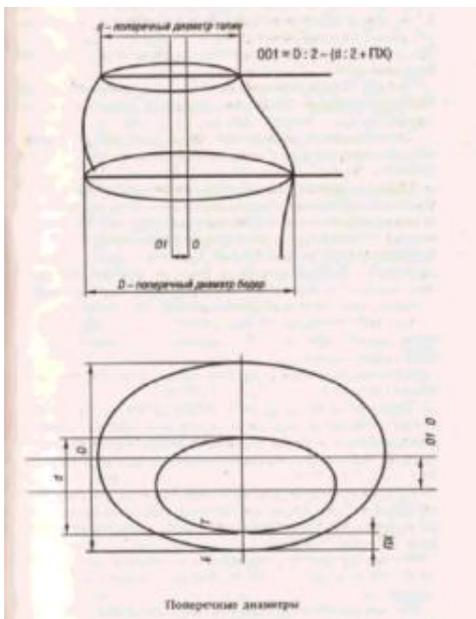


**Рис. 4. Снятие основных мерок по методике Г. Злачевской**

Остановимся только на одной из «изюминок» методики Г. Злачевской – индивидуальный расчет, а не подгонка абсолютно всех вытачек на юбках, брюках, плечевых изделиях.

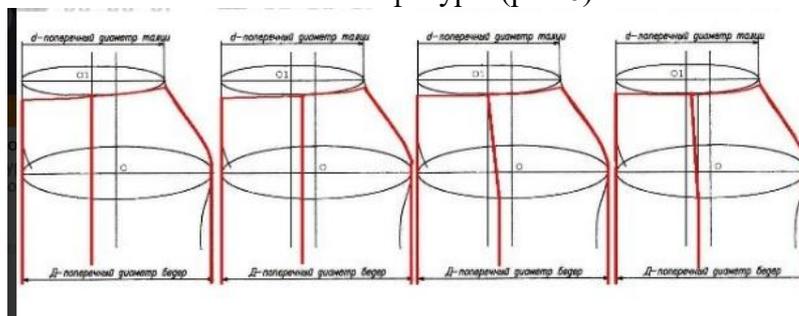
Рассмотрим основную идею методики Г. Злачевской на примере построения прямой юбки.

Распределение вытачек не стандартно, а зависит от особенностей фигуры. Боковой шов преимущественно проходит через середину талии, а не бедер, в отличие от большинства методик (рис.5.).



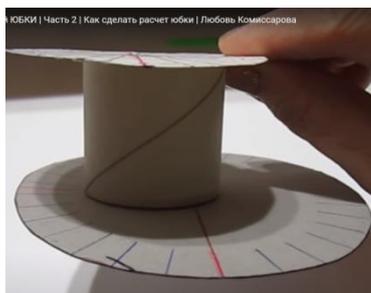
**Рис.5. Поперечные диаметры. Положение бокового шва по Г. Злачевской**

Возможны варианты в зависимости от типа фигуры (рис.6).



**Рис. 6. Варианты расположения бокового шва по Г. Злачевской**

Очень удачно, с методической точки зрения, эта же идея представлена в трех видеороликах канала Youtube Любви Комиссаровой «Анатомия идеальной выкройки прямой юбки» (рис.7) [8].



**Рис.7. Скриншот из видеоролика Л. Комиссаровой, иллюстрирующий положение бокового шва**

Очень интересно представлен подход к построению **юбки-годе в методике** Галии Злачевской.

Практически во всех методиках все клинья одинаковые по ширине на уровне бедер. Одно из исключений – юбка-годе Злачевской. В зависимости от предпочтений и особенностей фигуры можно выбирать разную ширину клиньев, разбивая полотнища юбки рельефами в соответствии с законом красоты. Прежде чем определить для себя количество клиньев или места проведения рельефов, она советует задуматься, что на фигуре стоит подчеркнуть, а что скрыть. Каждая проведенная линия влияет на общий облик фигуры в костюме. Все линии проводятся только по наиболее привлекательным частям фигуры. В соответствии с этим клинья могут различаться между собой.

При большом обхвате бедер хорошо увеличить общее количество клиньев, вместо привычных шести–восьмиклинок остановиться на 10–12 клиньях. Значительная асимметрия фигуры может навести на мысль ввести асимметрию в модель, прикрывая тем самым асимметрию фигуры. Сделать это можно, выбирая нечетное количество клиньев либо делая клинья разной ширины, например, увеличивая ширину клиньев слева направо. Кроме этого, линия клешения может проводиться не горизонтально, а под углом. При этом увеличится и угол клешения (сзади юбка станет более расклешенной и длинной – длинный, пышный «хвост»).

Интересна авторская модель Г.Злачевской – так называемая «танцующая» юбка, закручивающаяся в одну сторону.

Большое место в методике Г. Злачевской отводится разграничению понятий моделирования с нарушением и без нарушения посадки, чего нет в других методиках.

Аналогичный подход Г. Злачевской и к расчету складок. Каждая складка в юбке имеет свою ширину. Только так можно обеспечить хорошую посадку.

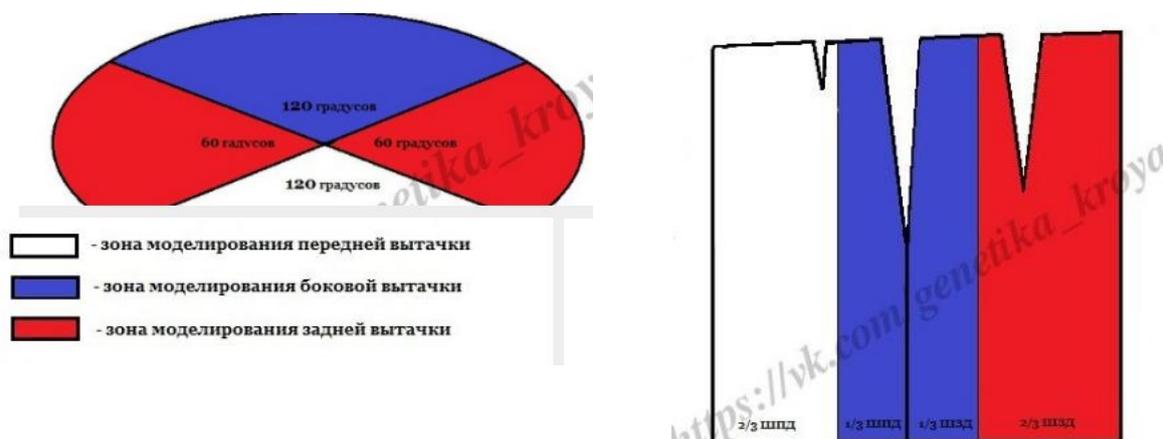
При работе с такими моделями юбки Злачевская рекомендует придерживаться строгих законов:

1. Закон сохранения: аналогично закону сохранения энергии в физике, один раз посчитанная и определенная вытачка никуда не исчезает.

2. Закон перемещения: Вытачку можно перемещать только в пределах своего участка. Переднюю вытачку можно двигать влево и вправо на участке от середины переднего полотнища до отметки. Это участок в  $120^\circ$  (рисунок 8).

Боковую вытачку можно перемещать на своем участке бокового шва в пределах  $60^\circ$ .

На переднюю и заднюю вытачки приходится по  $120^\circ$ . В пределах своего участка вытачки можно разбивать на нужное количество, например, в зависимости от числа складок или рельефных швов (рис.8) [7].



**Рис.8. Варианты расположения вытачек по методике Г. Злачевской**

Рассмотрим другие методики, более простые на первый взгляд. Имеется методика индивидуального кроя В. Бочкаревой (авторское свидетельство выдано 29 марта 1967 г.) Как и у Г. Злачевской, в ней нет подгонок изделий по фигуре [1]. Мерки во многом аналогичны меркам более поздней методики Г. Злачевской.

Отличие методик Г.Злачевской и В.Бочкаревой: во второй методике нет расчетов, но имеется классификация фигур с очень большим количеством типажей, что является недостатком методики: реальные фигуры на практике классифицировать очень трудно, поэтому, несмотря на кажущуюся простоту, применять эту методику сложно.

Методика Л. Аксеновой «Любакс». В основу метода Любакс положено понятие "норма", обозначаемая буквой N. Норма служит удобным инструментом для математической записи лекал и является, по сути, «внутренним масштабом человека». Норма (она включает норму роста  $N_r$ , норму груди  $N_g$  и норму бедер  $N_b$  для каждой фигуры) объединяет все процессы работы, включая определение расхода материала с учётом экономной раскладки деталей выкройки на ткани, а также создание орнаментов с учётом пропорций конкретной фигуры, реставрацию и воспроизведение работ старых мастеров с учётом свойств современных тканей [4].

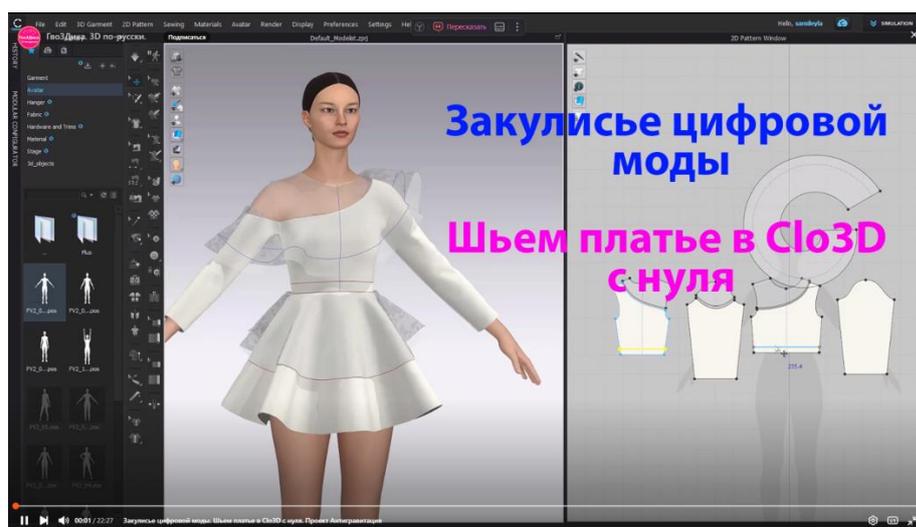
Заслугой Л. Аксеновой является также представленный в книге "Крой без тайн" большой набор готовых схем-выкроек, записанных в нормах, которые позволяют создавать одежду практически всех известных покроев, включая исторические костюмы.

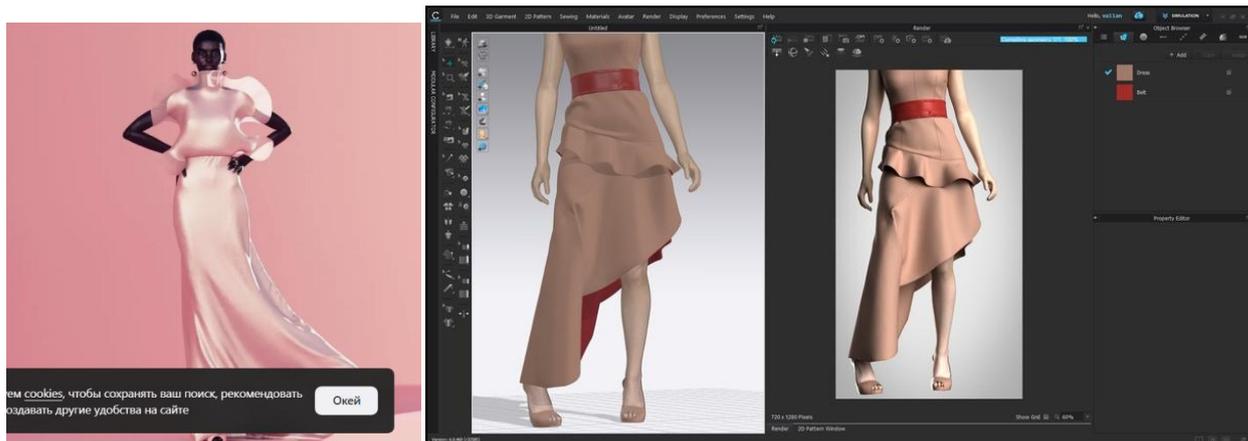
Методика, на первый взгляд, кажется очень простой: заманчиво вместо многочисленных мерок использовать всего несколько норм. И все-таки учиться данному методу придется очень долго и результат может, к сожалению, не оправдать ожидания. Надо иметь в виду, что такая методика требует ещё и наличие природного «чутья», виденья конструкции, поэтому не каждый может данной методикой овладеть.

Заметим, что Л. Аксенова, прежде всего мастер по пошиву исторических и сценических костюмов. А для сцены, предполагающую смену актерского состава, и, соответственно, использование костюма разными людьми, нюансы фигуры учитываться не должны. Требуются лишь примерные основные пропорции, простой крой и, конечно, минимум облегания.

Из компьютерных методик (их большое количество) упомянем в данной статье одну: с помощью программы CLO 3D. Разработанные CLO 3D инструменты позволяют создавать точные симуляции 23 видов ткани (включая кожу), а после – надеть виртуальную одежду на компьютерную 3D-модель человека (рис.9) [3].

Данная программа – одна из относительно недавно разработанных 3D программ.





**Рис.9. Скриншоты программы CLO 3D<sup>6</sup>**

На наш взгляд, оптимальным для первого ознакомления учащихся с кроем на начальном этапе является муляжный метод.

Элементы метода Г. Злачевской, несмотря на кажущуюся сложность, являются посильными в более старших классах, когда учащиеся уже знакомы хотя бы с планиметрией. Поверхностное ознакомление с данной методикой в школе задает (как минимум) вектор дальнейшего усовершенствования, не дает запутаться в многочисленных полуэмпирических методиках конструирования, дает прекрасный результат на любую фигуру с первого раза, а значит, уверенность в своих силах. Метод логически обоснован, в принципе соответствует требованиям, предъявляемым к урокам технологии в школе.

Целесообразность применения метода САПР неоднозначна. При хорошей предварительной компьютерной подготовке эти методы могут существенно облегчить процесс восприятия. При отсутствии такой подготовки – усложнить. Программа CLO 3D прекрасно отвечает как учебным целям (не на начальном этапе), так и профессиональным. Однако пока остается недоступной для широкого применения в школах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анатомия идеальной выкройки прямой ЮБКИ/Анатомия идеальной выкройки прямой ЮБКИ / Часть 1 /Любовь Комиссарова <https://yandex.ru/video/preview/7122759770568579923> - (дата обращения: 27.04.2023)
2. Бочкарёва, Е.В. Самоучитель «Шейте без примерок» www osinka.ru 2004. <https://sew-lane.ru/wp-content/uploads/2020/01/Бочкарева-В.Е.-Шейте-без-примерок.pdf>(дата обращения: 27.04.2023)
3. Закулисье цифровой моды. Шьем платье в Clo3D с нуля. Проект Антигравитации <https://dzen.ru/video/watch/6235ec5e8d70de4bf09f13f1?f=d2d>(дата обращения: 27.04.2023)
4. Злачевская, Г.Шьем без примерки на нестандартную фигуру. М.:Центрполиграф ,2016, 272 с
5. Красникова-Аксёнова. Новая книга «Крой без тайн». М.: НОУ Авторская школа «ЛЮБАКС», 302 с., 2007
6. Страница с сайта Галии Злачевской <https://galiyakroy.ru> (дата обращения: 27.04.2023)
7. Страница с сайта Галии Злачевской <https://galiyakroy.ru/news/zakon-peremeshheniya-vytachek-2.html> (дата обращения: 27.04.2023)
8. Фотографии манекенов для использования муляжного метода конструирования. [https://mykaleidoscope.ru/uploads/posts/2023-05/1684926136\\_mykaleidoscope-ru-p-konstruirovanie-odezhdi-dlya-nachinayushch-63.jpg](https://mykaleidoscope.ru/uploads/posts/2023-05/1684926136_mykaleidoscope-ru-p-konstruirovanie-odezhdi-dlya-nachinayushch-63.jpg) (дата обращения: 27.04.2023)

<sup>6</sup> Источник фото: <https://dzen.ru/video/watch/6235ec5e8d70de4bf09f13f1?f=d2d>

## ЧАТ-БОТ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

**Аннотация.** В современном мире использование чат-ботов стало настолько обыденным, что мы этого уже не замечаем [2]. Можно найти любую информацию с помощью голосового помощника: включить музыку, построить маршрут в навигаторе, обратиться в службу поддержки и т.д. Благодаря этому, многие сферы стали использовать чат-боты для автоматизации рабочих процессов. Чат-бот выступает в качестве инструмента, который позволяет улучшить взаимодействие между педагогами и учениками [1].

**Ключевые слова:** технологии, искусственный интеллект, чат-бот.

N.V. Kudinov, E.S. Arapina-Arapova

## CHATBOT IN THE EDUCATIONAL PROCESS

**Abstract.** In the modern world, the use of chatbots has become so commonplace that we no longer notice it. You can find any information using the voice assistant: turn on music, set a route in the navigator, contact support, etc. Thanks to this, many areas have begun to use chatbots to automate work processes. The chatbot acts as a tool to improve the interaction between teachers and students

**Key words:** Chatbot, technology, artificial intelligence.

Чат-боты – это программы, которые имитируют человеческий разговор и могут выполнять различные задачи. Они становятся все более популярными в различных сферах, включая бизнес, медицину, образование и т.д. В этой статье [1] приведены несколько примеров чат-ботов, проанализируем их возможности.

Начнем с перечисления сфер применения.

1. Чат-бот для заказа еды – это один из самых популярных видов чат-ботов, такие как Domino's Pizza и Pizza Hut используют чат-боты для упрощения процесса заказа пиццы. Пользователи могут выбрать желаемые блюда, указать адрес доставки и оплатить заказ, не покидая приложение мессенджера. Такие чат-боты также могут предлагать рекомендации по меню и подсказывать актуальные акции.

2. Чат-бот для образования – это виртуальные помощники, которые применяются также в сфере образования. Цель чат-ботов заключается в получении новых знаний, формировании новых идей и закреплении пройденного материала. Например, чат-боты используют во многих университетах [1] для предоставления студентам необходимой информации об учебном процессе. Такой образовательный чат-бот поможет упростить образовательный процесс, сделать его более интерактивным и интересным, и, соответственно, повысить эффективность обучения. Еще одним преимуществом ботов в образовании является улучшение коммуникации студентов и преподавателя [1]. Кроме того, чат-боты помогают изучать новые сферы и языки. Например, Duolingo использует чат-бота для обучения языку. Пользователи могут общаться с ботом на языке, который они учат, и получать обратную связь. Это помогает им улучшить свои навыки в языке, не выходя из приложения.

3. Чат-бот для здоровья – это чат-боты, которые также могут быть полезны в сфере здоровья. Например, бот Ada Health помогает пользователям определить свои симптомы и предлагает возможные диагнозы. Он также может направить пользователя на консультацию к врачу или к специалисту по нужной области медицины.

4. Чат-бот для бизнеса – это чат-боты, которые могут быть полезными инструментами для бизнеса. Они могут помочь упростить процесс общения с клиентами и улучшить качество обслуживания. Например, чат-боты могут отвечать на часто задаваемые вопросы, обрабатывать заказы и

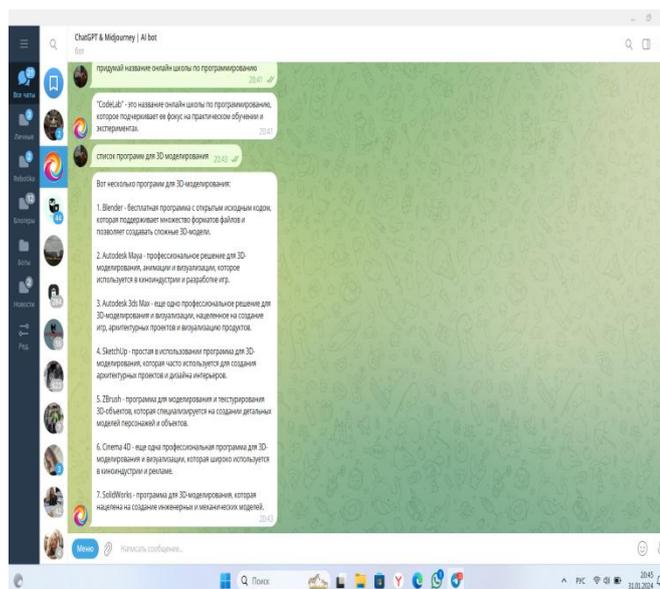
предлагать рекомендации по продуктам или услугам. Например, чат-бот быстро решает проблему клиента.

5. Чат-бот для развлечения чат-боты, которые также могут быть использованы для развлечения. Например, бот Mitsuku – это чат-бот, который может поддерживать разговор на любую тему и даже шутить. Он может быть использован как игровой персонаж или просто для развлечения.

6. Чат-бот для культурной сферы – это чат-боты, с помощью которых становится возможным более эффективно выстраивать схемы продажи продуктов и услуг, их продвижение, а также упрощение методов коммуникации между потребителем и производителем. Создано множество ботов, целью которых является донесение краткой дозированной информации. С помощью выделения логических блоков, необходимо правильно структурировать информацию для лучшего восприятия. Например, чат-боты «Кассир» и «Администратор» могут снабжать потенциальных клиентов интересующей их информацией, такой как стоимость билетов, свободные места, время мероприятия, данные об организаторах, а также предоставление полного сопровождения зрителя до места проведения мероприятия и сбор обратной связи [2].

Пример использования чат-бота в социальной сети Телеграмм. Для демонстрации возможностей чат-ботов был использован ChatGPT & Midjourney | AI bot. Эта программа позволяет обработать любой вопрос пользователя: редактировать и переводить текст, создавать изображения, получить краткую выдержку по разным темам, а также генерировать названия для проектов.

Например, необходимо найти список программ для создания 3D моделей.



**Рис. 1. Программы для 3D моделирования**

Чат-бот за очень короткий срок формирует пользователю необходимые программы для 3D моделирования.

Далее задача чат-бота состояла в переводе этого же текста на английский язык.

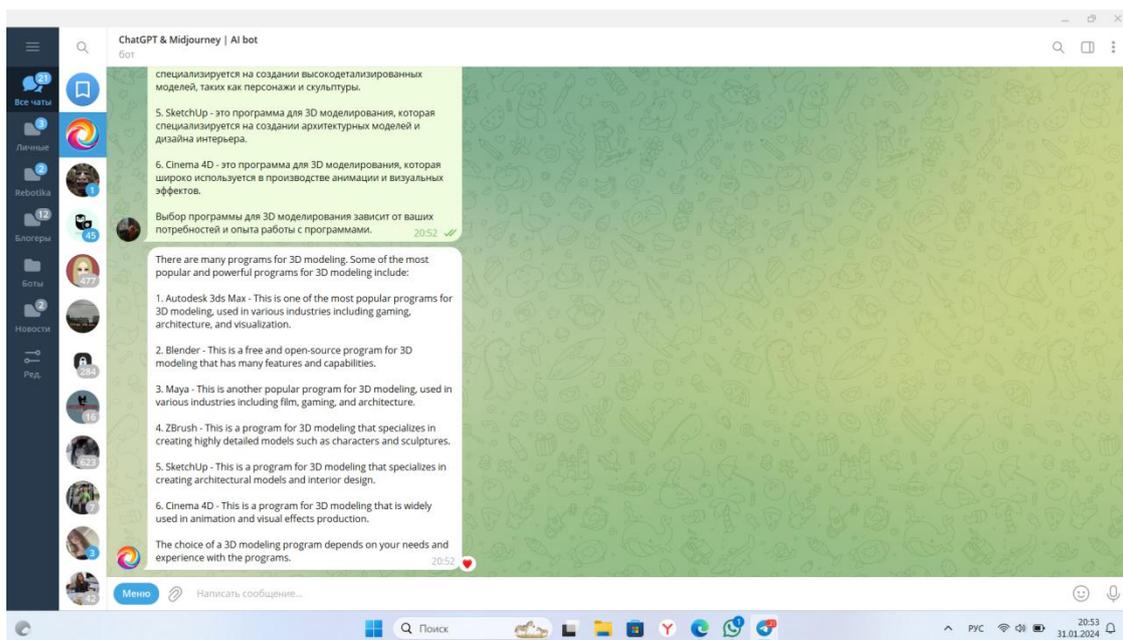


Рис. 2. Перевод текста

Приведем пример создания чат-бота.

Создание чат-бота включает в себя несколько шагов:

1. Определение целей и функционала бота: определите, для чего вам нужен чат-бот, какие функции он должен выполнять и какие задачи должен решать.
2. Выбор платформы: выберите платформу для создания чат-бота, такую как Dialogflow, Microsoft Bot Framework, IBM Watson и другие.
3. Создание диалоговой логики: определите структуру диалогов и ответы бота на различные запросы пользователей.
4. Обучение бота: обучите бота распознавать и обрабатывать различные запросы пользователей.
5. Интеграция с мессенджерами: подключите бота к нужным мессенджерам, таким как Facebook Messenger, Slack, Telegram и др.
6. Тестирование и оптимизация: протестируйте бота на различных сценариях и оптимизируйте его работу на основе обратной связи пользователей.
7. Развертывание и поддержка: разверните бота на выбранной платформе и обеспечьте его поддержку и обновление в дальнейшем.

Это общий процесс создания чат-бота, который может варьироваться в зависимости от конкретных требований и целей проекта.

Пусть существует чат-бот, который будет отвечать на простые вопросы.

```
python
import random

# Словарь с вопросами и ответами
conversations = {
    "привет": "Привет, как дела?",
    "что делаешь?": "Отвечаю на твои вопросы.",
    "как тебя зовут?": "Меня зовут Чат-Бот.",
    "пока": "До свидания!",
}

# Функция для обработки вопросов и выдачи
ответов
def chat_bot(question):
    if question in conversations:
        return conversations[question]
    else:
        return "Извините, я не понимаю вас."

# Основной цикл программы
while True:
    user_input = input("Вы: ")
    response = chat_bot(user_input.lower())
    print("Чат-Бот:", response)
```

**Рис. 3. Проверка**

Запускаем чат-бота и проверяем результаты.

```
11 # функция для обработки вопросов и выдачи ответов
12 def chat_bot(question):
13     if question in conversations:
14         return conversations[question]
15     else:
16         return "Извините, я не понимаю вас."
17
18 # Основной цикл программы
19 while True:
20     user_input = input("Вы: ")
21     response = chat_bot(user_input.lower())
22     print("Чат-Бот:", response)
23
```

Ln: 23, Col: 1

Stop Share Command Line Arguments

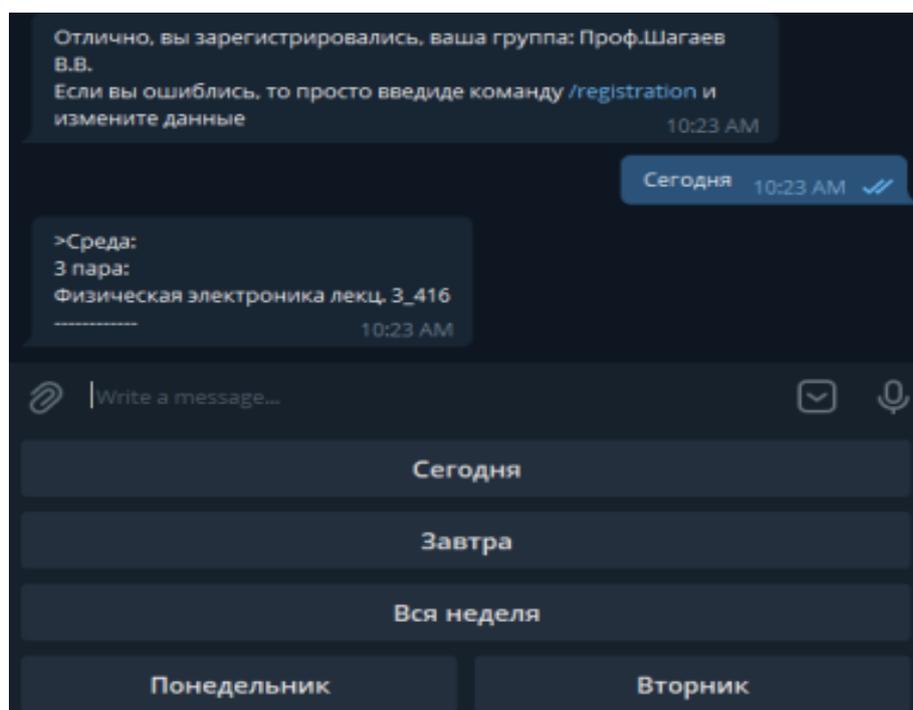
```
привет
Чат-Бот: Привет, как дела?
Вы:
Что делаешь?
Чат-Бот: Отвечаю на твои вопросы.
Вы:
Пока
Чат-Бот: До свидания!
Вы:
```

**Рис. 4. Проверка использования**

Этот пример является базовым и может быть доработан с добавлением более сложной логики и функционала.

Далее приведем популярные чат-боты [1], которые можно реализовать в образовательном процессе:

- Flow.ai – платформа, позволяющая преподавателю в простом интуитивно понятном интерфейсе создать бота;
- AndyRobot – известный чат-бот для изучения английского языка;
- YTranslateBot – чат-бот переводчик, работающий на технологиях от Яндекс;
- StepicBot – чат-бот, помогающий искать открытые онлайн-курсы и образовательные материалы на сайте Stepic: от уроков по развитию рационального мышления до продвинутого изучения языка программирования;
- University Schedule Bot – чат-бот, позволяющий просматривать расписание в университете.



**Рис. 5. Проверка расписания**

При разработке чат-бота с элементами оповещения о расписании следует учесть, что чат-бот должен присылать сообщение о расписании и при этом сообщать об изменениях в расписании, также расписание должно быть по запросу выдано за любой промежуток времени.

Таким образом, виртуальные помощники упрощают жизнь пользователям и автоматизируют многие процессы. Чат-боты внедряются в каждую сферу нашей жизни: от технической поддержки до создания дизайн-проектов и логотипов без участия человека. Очевидно, с каждым годом применение таких помощников будет становиться популярнее и эффективнее. Чат-боты выполняют свои задачи, предоставляют студентам и преподавателям удобные инструменты для упрощения повседневных задач.

В ближайшем будущем развитие искусственного интеллекта позволит выполнять более сложные задачи в образовании, например, осуществлять автоматическую проверку сочинений, лабораторных работ, курсовых работ и т.д.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аристова, А.С. Использование чат-ботов в образовательном процессе / А.С. Аристова, Ю.С. Безносюк, П.К. Ведикер, Н.Е. Воронович // The 2th International Conference on Digitalization of (DSEME-2019). – Екатеринбург, 2019. – С.95-99.
2. Олешкевич, К.И. Технологии чат-ботов как современный инструмент продвижения услуг в сфере культуры / К.И. Олешкевич, В.А. Шурмакова // Scientific collection «Interconf». – 2021. – №41. – С. 173-179

**А.А. Молотникова, А.В. Акуз**

### ГИБРИДНЫЕ НЕЙРО-НЕЧЁТКИЕ СЕТИ В КРИМИНОЛОГИИ

**Аннотация.** Приводится краткое описание технологии синтеза гибридных сетей с помощью инструмента ANFIS приложения MATLAB. Дается пример конструирования гибридной ней-

ро-нечёткой сети, обученной на статистических данных о динамике преступлений террористической направленности в Ростовской области. Вычислены прогнозные значения терактов и построена траектория динамики процесса.

**Ключевые слова:** преступность, статистика правонарушений, временные ряды, короткие ряды, аппроксимация, прогнозирование, гибридные сети.

A.A. Molotnikova, A.V. Akuz

## HYBRID NEURO-FUZZY NETWORKS IN CRIMINOLOGY

**Abstract.** A brief description of the hybrid network synthesis technology using the ANFIS tool of the MATLAB application is given. An example of constructing a hybrid neuro-fuzzy network trained on statistical data on the dynamics of terrorist crimes in the Rostov region is given. The forecast values of terrorist attacks are calculated and the trajectory of the dynamics of the process is constructed.

**Key words:** crime, statistics of offenses, time series, short series, approximation, forecasting, hybrid networks.

### 1<sup>0</sup>. Постановка задачи.

В настоящее время в России из оперативной информации, поступающей по каналам правоохранительных органов, затруднительно, а порою невозможно составить полную мозаику реальной картины криминальной обстановки в стране, потому что способы и методы поиска, сбора, оценки и анализа информации устарели, а научно-исследовательская работа в этом направлении практически не проводится.

Ранее в публикациях [5] – [8] мы исследовали пути и средства количественной оценки одного из наиболее опасных направлений преступности – террористических угроз. В исследованиях мы пользовались методами корреляционно-регрессионного анализа, нечёткой логики и применением искусственных нейронных сетей. Испробованные методы прогнозирования имеют свои особенности как по возможностям обучения, обобщения и выработки выводов, так и по степени сложности пользования, а также трудоёмкости подготовки входных данных.

Так, прогнозирование по регрессионным моделям [11], выполняемое с применением табличного процессора MS Excel, чрезвычайно просто в практическом использовании, зато начисто лишено способности к обучению или каких-либо других признаков искусственного интеллекта.

Системы с нечёткой логикой [2] способны выполнять экспертные функции, а потому относятся к системам искусственного интеллекта. Но они не могут автоматически приобретать знания для использования их в механизмах выводов. Необходимость разбиения универсальных множеств на отдельные области, как правило, ограничивает количество входных переменных в таких системах небольшим значением.

Нейронные сети [3] могут автоматически приобретать знания, но процесс их обучения зачастую происходит достаточно медленно, а анализ обученной сети весьма сложен (обученная сеть обычно – чёрный ящик для пользователя). Другим серьёзным недостатком искусственной нейронной сети является невозможность ввести какую-либо априорную информацию (знания эксперта) для ускорения процесса её обучения.

Вообще говоря, теоретически, системы с нечёткой логикой и искусственные нейронные сети эквивалентны друг другу, однако, в соответствии с изложенным выше, на практике у них имеются свои собственные достоинства и недостатки. Данное соображение легло в основу аппарата гибридных сетей, в которых выводы делаются на основе аппарата нечёткой логики, но соответствующие функции принадлежности подстраиваются с использованием алгоритмов обучения нейронных сетей, например, алгоритма обратного распространения ошибки. Такие системы не только используют априорную информацию, но могут приобретать новые знания и для пользователя являются логически прозрачными.

Гибридные сети могут оказать неоценимую услугу в моделировании процессов изменения совокупности значений какого-либо показателя за несколько последовательных моментов или периодов времени. Такого рода данные называют *временными рядами*. Отчёты правоохранительных органов (МВД РФ [10], Генеральной Прокуратуры РФ [9]), по существу, представляют собой большей частью временные ряды для зарегистрированных правонарушений различной направленности. При этом по многим направлениям противоправной деятельности статистические данные стали учитываться лишь в последние десятилетия, так что временные ряды по этим преступлениям являются короткими и их репрезентативность в иных моделях (например, корреляционно-регрессионных) может вызывать сомнения.

Установлено [4], что лучшим инструментом моделирования коротких временных рядов являются гибридные нейро-нечёткие системы. По этой причине далее в этой статье нас будет интересовать только прогноз в криминологии, под которым условимся понимать следующее.

### **Задача.**

Даны  $n$  дискретных отсчётов  $y_1(t_1), y_2(t_2), \dots, y_k(t_k)$  какого-либо показателя преступности в последовательные моменты времени  $t_1, t_2, \dots, t_k$ . Требуется предсказать значение  $y_{k+1}(t_{k+1})$  в некоторый будущий момент времени  $t_{k+1}$ .

Решение сформулированной задачи в криминологии способствует правильному учёту всех обстоятельств для разработки перспективных планов, выработки общей концепции борьбы с преступностью, осуществлению надлежащего текущего планирования борьбы с преступностью и организации мероприятий, направленных на её предотвращение [12].

В качестве инструмента прогноза выберем пакет Fuzzy Logic Toolbox системы MATLAB, где гибридные сети реализованы в форме так называемой адаптивной системы нейро-нечёткого вывода ANFIS (аббревиатура от Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System – адаптивная нейро-нечёткая система).

## **2<sup>0</sup>. Основные сведения о технологии разработки гибридных сетей в MATLAB.**

Гибридная сеть ANFIS представляет собой нейронную сеть с единственным выходом и несколькими входами, которые являются нечеткими лингвистическими переменными. При этом термы [3] входных лингвистических переменных описываются стандартными для системы MATLAB функциями принадлежности, а термы выходной переменной представляются линейной или постоянной функцией принадлежности.

С другой стороны, гибридная сеть ANFIS представляет собой систему нечеткого вывода FIS типа Сугено [3] нулевого или первого порядка, в которой каждое из правил нечётких продукций имеет постоянный вес, равный единице.

*2.1. Знакомство с ANFIS-редактором. Главное меню.* Для загрузки ANFIS-редактора следует запустить приложение MATLAB и в командном окне ввести команду `anfisedit`. Выполнение этой команды приведёт к открытию графического окна, показанного на рис. 1. Здесь в скриншот экрана нами добавлены названия функциональных областей.

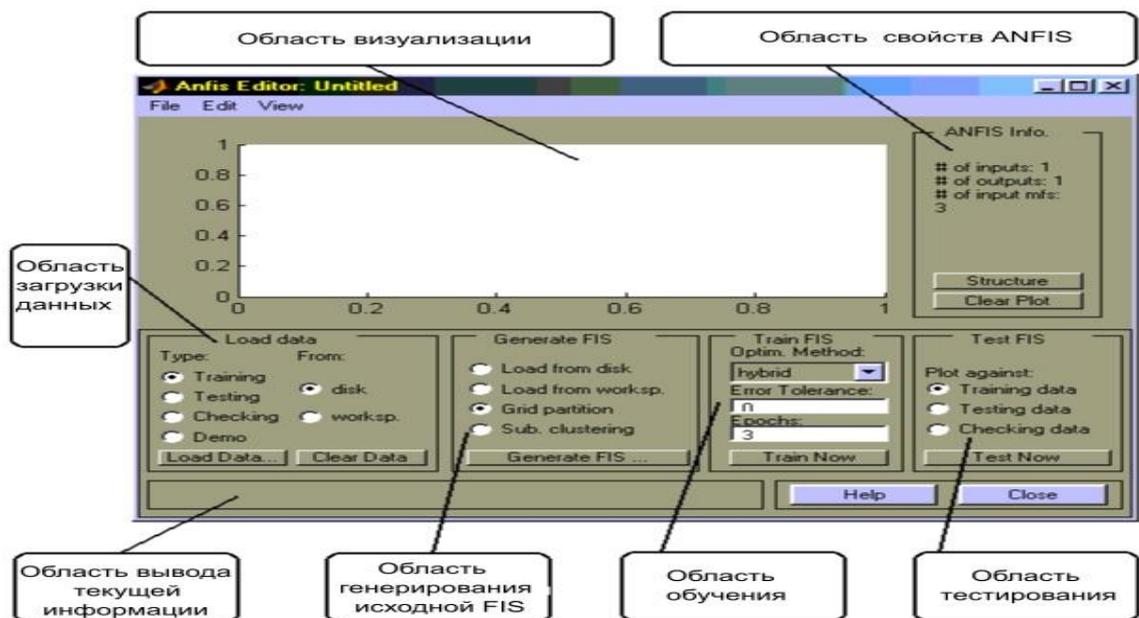


Рис. 1. Основное графическое окно ANFIS-редактора

Как видно из рис. 1, ANFIS-редактор содержит 3 верхних меню – **File**, **Edit** и **View**, 7 функциональных областей, а также кнопки **Help** и **Close**, которые позволяют вызвать окно справки и закрыть ANFIS-редактор, соответственно. Меню **File** и **View** одинаковые для всех GUI-модулей (GUI – graphical user interface – графический интерфейс пользователя), используемых с системами нечёткого логического вывода.

Выпадающее меню **Edit** показано на рис. 2. Команда **Undo** отменяет ранее совершенное действие. Выполняется также по нажатию Ctrl+Z.. Команда **FIS Properties...** открывает FIS-редактор.

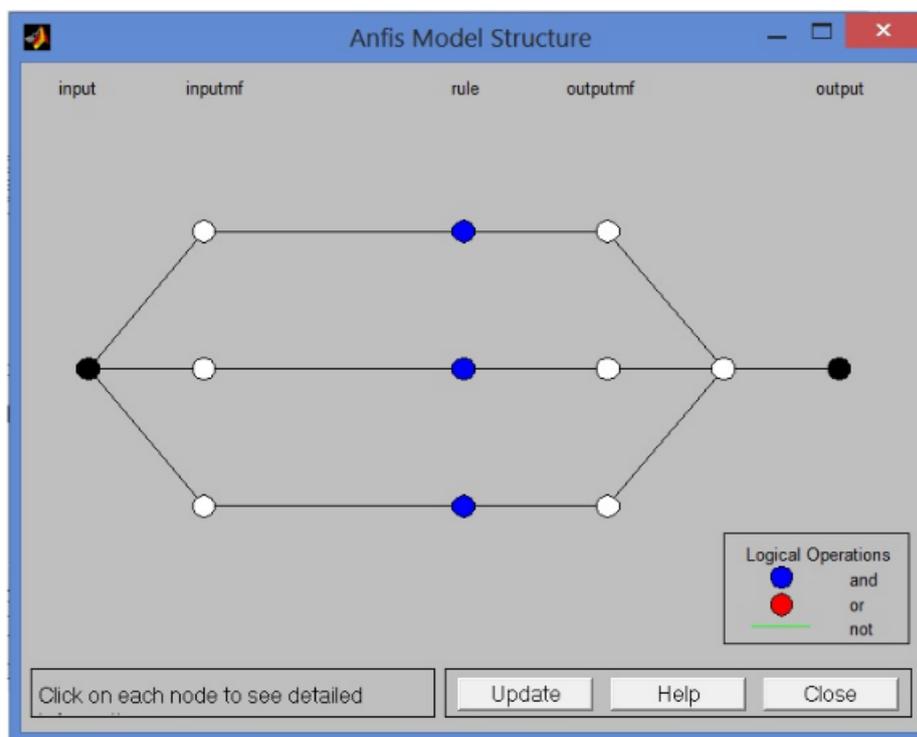


Рис. 2. Примерный вид структуры гибридной нейро-нечёткой сети

Команда **Membership Functions...** открывает редактор функций принадлежности. Эта команда может быть также выполнена нажатием Ctrl+2. Команда **Rules...** открывает редактор базы знаний. Команда **Anfis...** открывает ANFIS-редактор. Эта команда может быть также выполнена нажатием Ctrl+3. Заметим, что данная команда, запущенная из ANFIS-редактора не приводит к выполнению каких-либо действий, так этот редактор уже открыт. Однако, в меню **Edit** других GUI-модулей, используемых с системами нечеткого логического вывода, добавляется команда **Anfis...**, позволяющая открыть ANFIS-редактор из этих модулей.

2.2. *Область свойств.* В области свойств ANFIS (ANFIS info) выводится информация о количестве входных и выходных переменных, о количестве функций принадлежности для каждой входной переменной, а также о количестве строчек в выборках. В этой области расположены две кнопки: **Structure** и **Clear Plot**. Нажатие кнопки **Structure** открывает новое графическое окно, в котором система нечёткого логического вывода представляется в виде нейро-нечеткой сети. В качестве иллюстрации приведена нейро-нечеткая сеть, содержащая одну входную переменную и одну выходную (рис. 3). В этой системе для оценки входной и выходной переменных используется по три лингвистических термина. Нажатие кнопки **Clear Plot** позволяет очистить область визуализации.

2.3. *Область загрузки.* В области загрузки данных (**Load data**) расположены: меню выбора типа данных (**Type**), содержащее альтернативы: **Training** – обучающая выборка; **Testing** – тестирующая выборка; **Checking** – контрольная выборка; **Demo** – демонстрационный пример; меню выбора источника данных (**From**), содержащее альтернативы: **disk** – диск; **worksp.** – рабочая область MatLab; кнопка загрузки данных **Load Data...**, по нажатию которой появляется диалоговое окно выбора файла, если загрузка данных происходит с диска, или окно ввода идентификатора выборки, если загрузка данных происходит из рабочей области; кнопка очистки данных **Clear Data**.

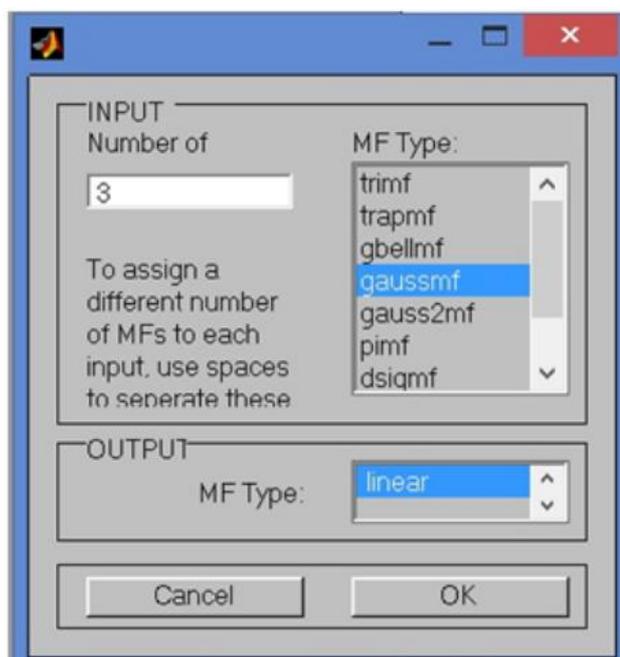
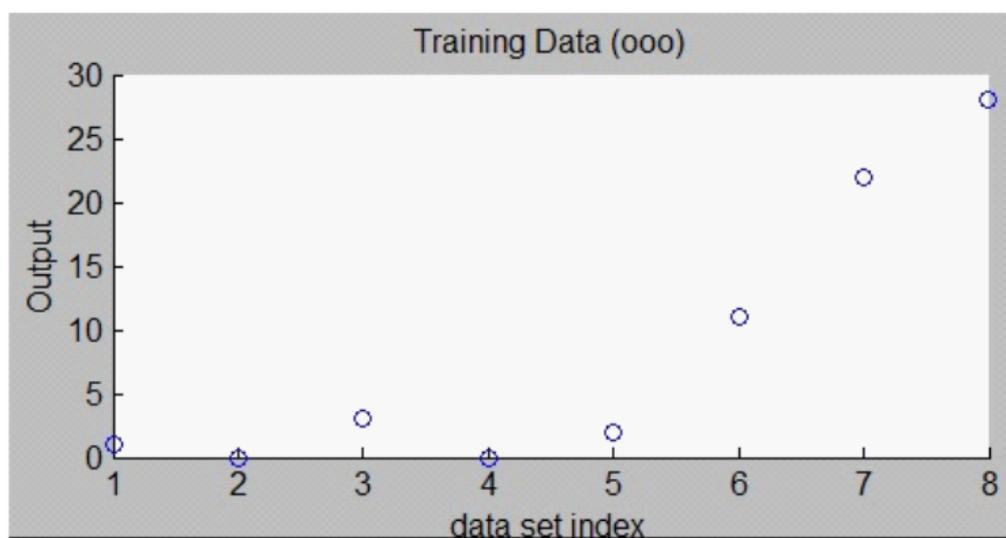


Рис. 3. Окно ввода параметров для метода решётки

2.4. *Область генерирования сети.* В области генерирования (**Generate FIS**) расположено меню выбора способа создания исходной системы нечёткого логического вывода. Меню содержит следующие альтернативы: **Load from disk** – загрузка системы с диска; **Load from worksp.** – загрузка системы из рабочей области MatLab; **Grid partition** - генерирование системы по методу решетки (без кластеризации); **Sub. clustering** – генерирование системы по методу субкластеризации.

В области **Generate FIS** также расположена кнопка **Generate**, по нажатию которой генерируется исходная система нечеткого логического вывода. При выборе **Load from disk** появляется стандартное диалоговое окно открытия файла. При выборе **Load from worksp.** появляется стандартное диалоговое окно ввода идентификатора системы нечеткого логического вывода.



**Рис. 4.** Область визуализации после загрузки обучающих данных

При выборе **Grid partition** появляется окно ввода параметров метода решетки (рис. 4), в котором нужно указать количество термов для каждой входной переменной и тип функций принадлежности для входных и выходной переменных. При выборе **Sub. clustering** появляется окно ввода следующих параметров метода субкластеризации: **Range of influence** – уровни влияния входных переменных; **Squash factor** – коэффициент подавления; **Accept ratio** – коэффициент, устанавливающий во сколько раз потенциал данной точки должен быть выше потенциала центра первого кластера для того, чтобы центром одного из кластеров была назначена рассматриваемая точка; **Reject ratio** – коэффициент, устанавливающий во сколько раз потенциал данной точки должен быть ниже потенциала центра первого кластера, чтобы рассматриваемая точка была исключена из возможных центров кластеров.

**2.5. Область обучения.** В области обучения (**Train FIS**) расположены меню выбора метода оптимизации (**Optim. method**), поле задания требуемой точности обучения (**Error tolerance**), поле задания количества итераций обучения (**Epochs**) и кнопка **Train Now**, нажатие которой запускает режим обучения. Промежуточные результаты обучения выводятся в область визуализации и в рабочую область **MatLab**. В **ANFIS**-редакторе реализованы два метода обучения: **backpropa** – метод обратного распространения ошибки, основанный на идеях метода наискорейшего спуска, и **hybrid** – гибридный метод, объединяющий метод обратного распространения ошибки с методом наименьших квадратов.

**2.6. Область тестирования.** В области тестирования (**Test FIS**) расположены меню выбора выборки и кнопка **Test Now**, по нажатию по которой происходит тестирование нечеткой системы с выводом результатов в область визуализации.

**2.7. Область вывода текущей информации.** В этой области выводится наиболее существенная текущая информация, например, сообщения об окончании выполнении операций, значение ошибки обучения или тестирования и т.п.

**3<sup>0</sup>. Пример синтеза гибридной нейро-нечёткой сети.** Зададимся целью: спроектировать гибридную нейро-нечёткую сеть для прогнозирования преступлений террористической направленности в Ростовской области на основе статистических данных МВД РФ [10], приведённых в табл. 1, и дать прогноз количества преступлений указанной направленности, например, в 2018 г. и 2019 гг.

Таблица 1

**Число зарегистрированных преступлений террористического характера в Ростовской области, совершенных в 2010–2017 гг.**

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Время, (Р, лет)	1	2	3	4	5	6	7	8
Терактов, (Т, шт.)	1	0	3	0	2	11	22	28

3.1. *Подготовка обучающей выборки.* Решение задачи начинаем с подготовки файла с обучающими данными. Проще всего это можно сделать в программе **Блокнот**. Создаём 2 столбца: в первом помещаем данные из второй строки табл. 1, а во втором – данные из строки 3 этой же таблицы. Столбцы разделяем пробелом. Сохраняем полученную обучающую выборку во внешнем файле с расширением .dat, например data.dat.

3.2. *Загрузка обучающей выборки.* Следуя указаниям п. 2.1 открываем редактор ANFIS. Загружаем файл с обучающими данными. Кнопка загрузки данных **Load Data**, по нажатию которой появляется диалоговое окно выбора файла, если загрузка данных происходит с диска, или окно ввода идентификатора выборки, если загрузка данных происходит из рабочей области. Внешний вид окна просмотра редактора ANFIS с загруженными обучающими данными изображен на рис. 4. Здесь по оси абсцисс отложены данные из строки 2 табл. 1, а по оси ординат – соответствующие им значения количества терактов (строка 3 табл. 1).

3.3. *Генерирование структуры системы нечёткого вывода FIS типа Сугено.* Загрузка обучающих данных позволяет сгенерировать структуру системы нечеткого вывода FIS типа Сугено, которая является моделью гибридной сети в системе Matlab. Для этой цели следует воспользоваться кнопкой **Generate FIS** в нижней части рабочего окна редактора. При этом 2 первые опции относятся к предварительно созданной структуре гибридной сети, а 2 последних – к форме разбиения входных переменных модели.

Перед генерацией структуры системы нечёткого вывода типа Сугено после вызова диалогового окна свойств зададим для входной переменной 3 лингвистических терма, а в качестве типа их функций принадлежности выберем гауссовы функции **gaussmf** (см. рис. 4).

После нажатия кнопки **Generate FIS** вызывается диалоговое окно с указанием числа и типа функций принадлежности для отдельных термов входных переменных и выходной переменной.

3.4. *Обучение сети.* Перед обучением гибридной сети необходимо задать параметры обучения, для чего следует воспользоваться следующей группой опций в области обучения (см. рис. 1).

1. Выбрать метод обучения гибридной сети – обратного распространения (backpropo) или гибридный (hybrid), представляющий собой комбинацию метода наименьших квадратов и метода убывания обратного градиента.

2. Установить уровень ошибки обучения (Error Tolerance) – по умолчанию значение 0 (изменять не рекомендуется).

3. Задать количество циклов обучения (Epochs) – задаём 100 итераций.

Для обучения сети следует нажать кнопку **Train now**. При этом ход процесса обучения иллюстрируется в окне визуализации в форме графика зависимости ошибки от количества циклов обучения (рис. 5).

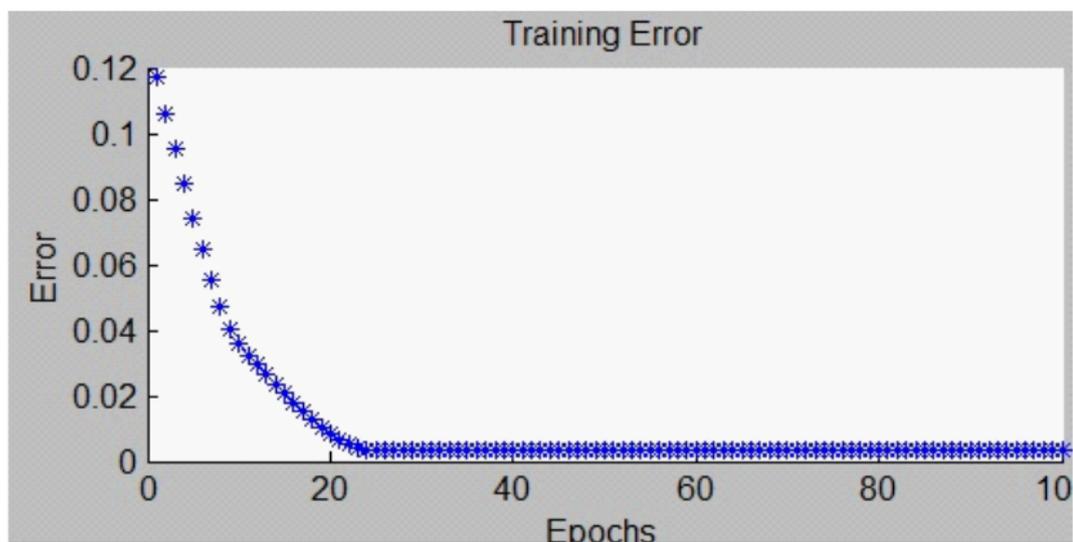


Рис. 5. Зависимость ошибки аппроксимации от числа выполненных итераций (эпох)

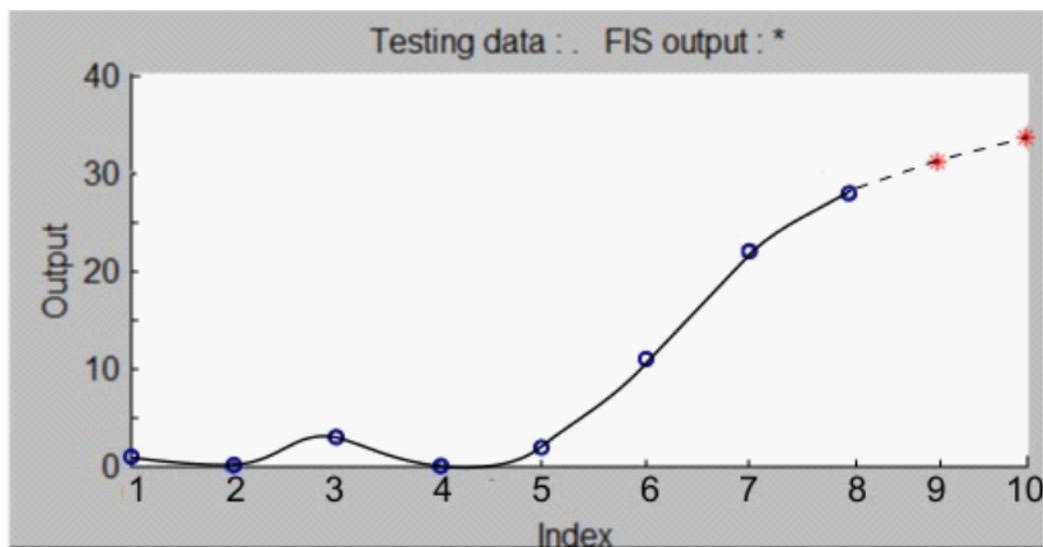


Рис. 6. Динамика преступлений террористической направленности в Ростовской области: в 2010-2017 гг.; прогноз на 2021-2022 гг.

Для дальнейшего использования построенной и обученной гибридной сети сохраняем её во внешнем файле с расширением \*.fis, например Rostov.fis. после чего следует загрузить этот файл в редактор систем нечёткого вывода FIS.

На рис. 6 методами, описанными в [5] – [8], построена траектория терактов в Ростовской области. Кружочками изображены данные обучающей выборки, а звездочками – прогнозные значения сети, причём абсцисса 9 соответствует 2021 г., а 10 – 2022 г.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демидова, Л.А. Гибридные модели прогнозирования коротких временных рядов / Л.А. Демидова, А.Н. Пылькин, С.В. Скворцов, Т.С. Скворцова. М.: Горячая линия – Телеком. 2012. – 206 с.
2. Дьяконов, В. П. MATLAB 6.5/7.0/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики. Библиотека профессионала. «СОЛОН-Пресс» – М.: , 2005. – 456 с.
3. Круглов, В. В., Борисов, В. В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. М.: Горячая линия – Телеком. 2002. – 382 с.
4. Леоненков, А. Нечёткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTech. – СПб.: БВХ–Петербург, 2003. – 736 с.
5. Молотникова, А.А. Опыт прогнозирования социально-политической обстановки в России методами системной динамики. // Вестник Таганрогского института им. А.П. Чехова. Гуманитарные науки. 2020. – № 1. – С. 267–275.

6. Молотникова, А.А., Звонкова, Д.В. Интеллектуальная экспертная система для оценки уровня террористической угрозы // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2017. – №12.– С. 124–128.
7. Молотникова, А.А., Звонкова, Д.В. Об источниках и простейших способах количественного прогнозирования угроз терроризма и экстремизма. // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2017. – №12.– С. 119–123.
8. Молотникова, А.А., Звонкова, Д.В. Очерк проблем терроризма и прогнозирование терактов с использованием искусственных нейронных сетей. // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2018.– №3. – С. 121-131.
9. Официальный сайт Генеральной Прокуратуры РФ. // URL: <https://www.genproc.gov.ru/stat/data>. (Дата обращения 04.04.2022).
10. Сайт МВД РФ. // URL: [http://crimestat.ru/regions\\_chart\\_total](http://crimestat.ru/regions_chart_total). (Дата обращения 10.05.2022).
11. Фёрстер, Э., Рёнц, Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа. / Пер. с нем.. – М.: «Финансы и статистика», 1983. – 303 с.
12. Шестаков, Д. А. Криминология. СПб: «Юридический центр Пресс», 2006. – 561 с.

**И.П. Попов**

## О РАЗМЕРЕ ПОЗИТРОНИЯ

**Аннотация.** Установлено, что расчетный минимальный радиус позитрония (расстояние от его центра масс, на котором вероятность нахождения электрона/позитрона максимальна) равен четырем, а не двум боровским радиусам водорода, как указано в литературе.

**Ключевые слова:** позитроний, водород, электрон, позитрон, боровский радиус.

**I.P. Popov**

## ABOUT THE SIZE OF POSITRONIUM

**Abstract.** It has been established that the calculated minimum radius of positronium (the distance from its center of mass at which the probability of finding an electron/positron is maximum) is equal to four, and not two Bohr radii of hydrogen, as indicated in the literature.

**Key words:** positronium, hydrogen, electron, positron, Bohr radius.

### **Введение**

Состояние вопроса характеризуется цитатой: «Поскольку позитроний является полным структурным аналогом водородного атома, такие его характеристики, как ... радиус ... хорошо описываются в рамках простой теории Бора – с заменой приведенной массы  $M_H \approx m$  на  $M_{Ps} = m/2$ . Соответственно ... боровский радиус позитрония ... вдвое больше, чем для ... водорода:  $a_{Ps} = 2a_0$ » [1].

При определении боровского радиуса позитрония использован заимствованный из теоретической механики метод решения задачи двух тел, ключевым элементом которого является *приведенная масса*.

Далее будет показано, что существует достаточно распространенная ошибка в одном частном случае решения задачи двух тел.

Эта ошибка переносится на атом позитрония, в результате чего его боровский радиус определен существенно некорректно [1].

Целью работы является корректировка значения боровского радиуса позитрония.

### Предпосылка ошибки в одном частном случае решения задачи двух тел

(Сама предпосылка ошибочной не является).

Указанной предпосылкой является *круговое* движение двух материальных точек с массами  $m_1$  и  $m_2$  вокруг *неподвижного* центра их масс. При этом

$$m_1 \ll m_2. \quad (1)$$

Уравнение движения имеет вид:

$$\mathbf{F}(\mathbf{r}) = m \frac{d^2 \mathbf{r}}{dt^2}, \quad (2)$$

где  $\mathbf{F}(\mathbf{r})$  – сила притяжения между материальными точками,  $\mathbf{r}$  – вектор смещения,  $m$  – приведенная масса

$$m = \frac{1}{\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}} = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}.$$

При этом с учетом (1)

$$m \approx m_2. \quad (3)$$

Сила в левой части уравнения (2) равна

$$\mathbf{F} = -\frac{k}{r^3} \mathbf{r}, \quad (4)$$

где  $k$  – размерный коэффициент.

Ускорение в правой части уравнения (2) является центростремительным

$$\frac{d^2 \mathbf{r}}{dt^2} = -\frac{v^2}{r^2} \mathbf{r}, \quad (5)$$

где  $v$  – линейная скорость одной материальной точки относительно другой. При этом

$$r \approx r_2, \quad (6)$$

$$v \approx v_2, \quad (7)$$

где  $r_2$  – радиус вращения второй материальной точки относительно центра масс,  $v_2$  – линейная скорость второй материальной точки относительно центра масс.

С учетом выражений (4) и (5) уравнение (2) приобретает вид:

$$-\frac{k}{r^3} \mathbf{r} = -m \frac{v^2}{r^2} \mathbf{r},$$
$$\frac{k}{r^3} = m \frac{v^2}{r^2} = m \frac{\omega^2 r^2}{r^2} = m \omega^2, \quad (8)$$

Момент импульса второй материальной точки относительно центра масс равен

$$\mathbf{L} = m_2 r_2^2 \boldsymbol{\omega}_2. \quad (9)$$

$$\boldsymbol{\omega}_2 = \boldsymbol{\omega}. \quad (10)$$

Почленное деление (8) на скалярную запись (9) дает

$$\frac{k}{L r^3} = \frac{m \omega^2}{m_2 r_2^2 \omega_2}. \quad (11)$$

Отсюда с учетом (3), (6) и (10)

$$\omega = \frac{k}{L r}.$$

Подстановка этого выражения в (8) дает

$$\frac{k}{r^3} = m \omega^2 = m \frac{k^2}{L^2 r^2}.$$

Отсюда

$$r = \frac{L^2}{k m}.$$

С учетом (6) минимальный радиус окружности, за пределы которой не выходит система двух тел, равен

$$r_0 = \frac{L^2}{km}. \quad (12)$$

С учетом (3)

$$r_0 = \frac{L^2}{km_2}. \quad (13)$$

Это соотношение математически изоморфно формуле для боровского радиуса атома водорода (тоже почти равного модулю вектора смещения)

$$a_0 = \frac{4\pi\epsilon_0\hbar^2}{e^2 m_e} = \frac{\hbar^2}{k_H m_e},$$

поскольку  $\hbar$  – это момент импульса.

Представленное решение является прототипом для полуклассического определения размера атома водорода.

### Ошибка в одном частном случае решения задачи двух тел

Ошибка в частном случае решения задачи двух тел *одинаковой массы*

$$m_1 = m_2, \quad (14)$$

совершающих *круговое* движение вокруг *неподвижного* центра их масс, состоит в том, что радиус вращения (относительно центра масс) находят по формуле (12), полученной при условиях (1), (3), (6), и (7), которые для материальных точек одинаковой массы **не выполняются**. При этом ошибочная *схема* решения состоит в следующем:

$$m = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} = \frac{m_1}{2} = \frac{m_2}{2}, \quad (15)$$

$$r_0^* = \frac{L^2}{km} = \frac{L^2}{k(m_2/2)} = 2r_0. \quad (16)$$

В соответствии с этой (ошибочной) схемой решения считается, что радиус позитрония тоже в два раза больше боровского радиуса водорода [1].

**Корректное решение задачи двух тел одинаковой массы** (совершающих *круговое* движение вокруг неподвижного центра их масс).

Условия (1), (3), (6), и (7) заменяются, соответственно, на (14), (15) и

$$r_2 = \frac{r}{2}. \quad (17)$$

$$v_2 = \frac{v}{2}. \quad (18)$$

При этом преобразование (11) трансформируется следующим образом.

$$\frac{k}{Lr^3} = \frac{m\omega^2}{m_2 r_2^2 \omega_2} = \frac{m\omega}{(2m)(r/2)^2}.$$

$$\omega = \frac{k}{2Lr}.$$

Подстановка этого выражения в (8) дает

$$\frac{k}{r^3} = m\omega^2 = \frac{1}{4} \frac{mk^2}{L^2 r^2}.$$

Отсюда

$$r = 4 \frac{L^2}{mk}.$$

С учетом (17) и (15)

$$2r_2 = 4 \frac{L^2}{(m_2/2)k}.$$

Отсюда

$$r_0^{**} = r_2 = 4 \frac{L^2}{km_2} = 4r_0. \quad (19)$$

Это в два раза больше, чем (16) (и в четыре раза больше, чем (13)).

Таким образом, упущенная из виду разница между (1), (3), (6), и (7), с одной стороны, и (14), (15), (17) и (18) – с другой, привела к двукратной достаточно распространенной ошибке при определении радиуса системы двух материальных точек одинаковой массы в частном случае решения задачи двух тел (совершающих *круговое* движение вокруг неподвижного центра их масс).

В этой связи радиус позитрония не в два, а в четыре раза больше боровского радиуса.

### Замечание о методике

В задаче двух тел решаются два дифференциальных уравнения:

$$\frac{d^2 \mathbf{r}_{cm}}{dt^2} = 0$$

и (2). Здесь  $\mathbf{r}_{cm}$  – радиус-вектор центра масс. Решения этих двух уравнений:

$$\mathbf{r}_1(t) = \mathbf{r}_{cm}(t) + \frac{m_2}{m_1 + m_2} \mathbf{r}(t),$$

$$\mathbf{r}_2(t) = \mathbf{r}_{cm}(t) - \frac{m_1}{m_1 + m_2} \mathbf{r}(t),$$

где  $\mathbf{r}_1$  и  $\mathbf{r}_2$  – радиус-векторы тел.

В рассматриваемом частном случае ( $m_1 = m_2$ )  $\mathbf{r}_{cm} = 0$ ,  $\mathbf{r}_1 = -\mathbf{r}_2 = \mathbf{r}/2$ . Поэтому решения сводятся к тавтологии:

$$\mathbf{r}_1(t) = 0 + \frac{1}{2} \mathbf{r}(t) = \mathbf{r}_1(t),$$

$$\mathbf{r}_2(t) = 0 - \frac{1}{2} \mathbf{r}(t) = \mathbf{r}_2(t).$$

Из этого следует, что в рассматриваемом частном случае методика задачи двух тел является избыточной и с успехом может быть заменена на решение задачи движения одного из тел, движущегося относительно центра масс [2]. Это позволяет получить более наглядное и очевидное решение без избыточного формализма с приведенной массой и вектором смещения.

Баланс сил по аналогии с (8).

$$\frac{k}{(2r_2)^2} = \frac{m_2 v_2^2}{r_2} = m_2 \omega^2 r_2. \quad (20)$$

Почленное деление на скалярную запись (9) дает:

$$\frac{k}{L(2r_2)^2} = \frac{m_2 \omega^2 r_2}{m_2 r_2^2 \omega},$$

$$\omega = \frac{k}{4Lr_2}.$$

Подстановка этого выражения в (20) дает:

$$r_2 = 4 \frac{L^2}{km_2}.$$

Результат совпадает с (19).

Представленные рассуждения о методике могут не представлять серьезной ценности для классической механики. Однако, как будет показано дальше, они оказываются весьма кстати для квантовой механики.

### О размере позитрония

Выше двукратно уточненное значение радиуса позитрония установлено методами теоретической (классической) механики. Однако позитроний является квантовым объектом, а теоретическая механика квантовой – не указ [3, 4]. Поэтому далее выполняется

квантовомеханическое решение. За основу взяты хрестоматийные решения [5]. Последующее изложение ведется в СГС в ее гауссовой форме, как и в указанном источнике.

Уравнение Шредингера для системы двух взаимодействующих частиц (электрона и позитрона [5]) имеет вид:

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2\psi + U(\mathbf{r})\psi = E\psi. \quad (21)$$

Здесь  $m$  – приведенная масса (15),  $r$  – вектор смещения.

В решении задачи двух частиц квантовая механика заимствовала у теоретической механики принцип задачи двух тел. В этой связи, во избежание двойных стандартов, уместно учесть приведенное выше замечание о методике в части нахождения решения задачи двух тел в виде эквивалентного решения для одного из тел, движущегося относительно *неподвижного центра масс*, тем более, что существует достоверное квантовомеханическое решение для случая сферически симметричного силового поля, предполагающее силовой центр *неподвижным*. Последнее особенно важно, поскольку подвижность силового центра (электрического заряда) может приводить к излучению и, следовательно, изменению энергетического баланса [6-9].

В решении задачи двух частиц (21) рассматривается движение одной из них относительно второй (электрона относительно позитрона или наоборот), и использовать метод сферически симметричного силового поля проблематично, поскольку силовой центр в этом случае фактически не является неподвижным (более чем).

И действительно, использование хрестоматийного решения [5] для атома водорода применительно к (21) дает:

$$r = \frac{\hbar^2}{me^2} = \frac{\hbar^2}{(m_e/2)me^2} = 2a_0,$$

(где  $a_0$  – боровский радиус). На первый взгляд результат соответствует (16) и [1].

Но(!)  $\mathbf{r}$  – это вектор смещения. Его модуль – это диаметр, а не радиус позитрония. Следовательно, указанное решение приводит к тому, что радиус позитрония равен боровскому радиусу водорода, что неприемлемо.

В этой связи тем более следует учесть приведенное выше замечание о методике и рассматривать движение электрона/позитрона относительно *неподвижного центра масс*.

Сила притяжения между частицами в позитронии равна:

$$\frac{e_+e_-}{4\pi\epsilon_0(2r)^2} = \frac{e_+}{4} \frac{e_-}{4\pi\epsilon_0r^2}, \quad (22)$$

где  $r$  – расстояние между любой из частиц и центром их масс.

Если гипотетически у позитрония исключить позитрон, а в центре масс *неподвижно* установить гипотетическую частицу с зарядом, равным четверти заряда позитрона (в соответствии с (22)), то электрон не «заметит» подмены, и характер его движения не изменится.

В этом случае потенциальная энергия электрона в системе координат, связанной с центром масс, равна:

$$U = \int_{\infty}^r \frac{1}{4} \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0r^2} dr = -\frac{1}{4} \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0r}.$$

Единственное отличие рассматриваемой гипотетической системы от атома водорода состоит в том, что ее потенциальная энергия в четыре раза меньше. Следовательно, можно использовать хрестоматийное квантовомеханическое решение для атома водорода [5] с поправкой на уменьшенную вчетверо потенциальную энергию. При этом уравнение Шредингера в полярных координатах примет вид:

$$\frac{d^2\psi}{dr^2} + \frac{2}{r} \frac{d\psi}{dr} + \left( \frac{1}{4} \frac{q}{r} - \beta^2 \right) \psi = 0, \quad (23)$$

где

$$\beta^2 = \frac{2m_e E}{\hbar^2}, \quad q = \frac{2m_e e^2}{\hbar^2}. \quad (24)$$

Волновая функция [10]:

$$\psi(r) = Ce^{-r/a}.$$

$$\frac{d\psi}{dr} = -\frac{1}{a}Ce^{-r/a}, \quad \frac{d^2\psi}{dr^2} = \frac{1}{a^2}Ce^{-r/a}.$$

Подстановка в (23):

$$\frac{1}{a^2}Ce^{-r/a} - \frac{2}{r} \frac{1}{a}Ce^{-r/a} + \left(\frac{1}{4} \frac{q}{r} - \beta^2\right)Ce^{-r/a} = 0.$$

$$\frac{1}{a^2} - \frac{2}{r} \frac{1}{a} + \frac{1}{4} \frac{q}{r} - \beta^2 = 0.$$

$$\frac{2}{a} = \frac{q}{4}, \quad \frac{1}{a^2} = \beta^2.$$

В соответствии с (24):

$$a = 4 \frac{\hbar^2}{m_e e^2} = 4a_0 \left( 4 \frac{4\pi\epsilon_0 \hbar^2}{e^2 m_e} \text{ в СИ} \right),$$

т.е. четыре боровских радиуса водорода.

Вероятность нахождения электрона/позитрона в сферическом слое между  $r$  и  $r+dr$  равна произведению объема этого слоя  $4\pi r^2 dr$  и объемной плотности вероятности  $|\psi|^2$

$$p_r dr = 4\pi r^2 |\psi|^2 dr.$$

Здесь  $p_r$  – радиальная плотность вероятности.

$$p_r = 4\pi C^2 r^2 e^{-2r/(4a_0)}.$$

Нормировка:

$$\begin{aligned} \int_0^{\infty} p_r dr &= 4\pi C^2 \int_0^{\infty} r^2 e^{-2r/(4a_0)} dr = 1, \\ 4\pi C^2 \frac{4a_0}{-2} r^2 e^{-2r/(4a_0)} \Big|_0^{\infty} - 4\pi C^2 2 \frac{4a_0}{-2} \int_0^{\infty} r e^{-2r/(4a_0)} dr &= \\ -8\pi C^2 a_0 r^2 e^{-2r/(4a_0)} \Big|_0^{\infty} + 16\pi C^2 a_0 \frac{4a_0}{-2} r e^{-2r/(4a_0)} \Big|_0^{\infty} - 16\pi C^2 a_0 \frac{4a_0}{-2} \int_0^{\infty} e^{-2r/(4a_0)} dr &= \\ -8\pi C^2 a_0 r^2 e^{-2r/(4a_0)} \Big|_0^{\infty} - 32\pi C^2 a_0^2 r e^{-2r/(4a_0)} \Big|_0^{\infty} + 32\pi C^2 a_0^2 \frac{4a_0}{-2} e^{-2r/(4a_0)} \Big|_0^{\infty} &= \\ -64\pi C^2 a_0^3 e^{-2r/(4a_0)} \Big|_0^{\infty} = 64\pi C^2 a_0^3 = 1. \end{aligned}$$

Отсюда

$$C = \sqrt{\frac{1}{\pi(4a_0)^3}},$$

$$p_r = \frac{1}{16a_0^3} r^2 e^{-2r/(4a_0)}.$$

Максимум функции  $p_r$  находится из условия:

$$\frac{dp_r}{dr} = \frac{1}{8a_0^3} r e^{-2r/(4a_0)} - \frac{1}{16a_0^3} r^2 e^{-2r/(4a_0)} \frac{2}{4a_0} = 0,$$

$$r_1 = 4a_0. \quad (25)$$

На расстоянии  $4a_0$  от центра масс позитрония вероятность нахождения электрона/позитрона максимальна. Это практически вдвое больше, чем принято считать.

### Заключение

Установлена достаточно распространенная ошибка в частном случае решения задачи двух тел одинаковой массы, совершающих круговое движение вокруг неподвижного центра их масс, состоящая в том, что радиус вращения находят по формуле (12), полученной при условиях (1), (3), (6), и (7), которые для материальных точек одинаковой массы не выполняются. Эта ошибка

приводит к двукратному уменьшению вычисленного радиуса вращения, что является очень большой погрешностью.

В рассматриваемом частном случае методика задачи двух тел является избыточной и с успехом может быть заменена на решение задачи движения одного из тел, движущегося относительно центра масс.

Вычислен радиус кругового движения тел одинаковой массы вокруг неподвижного центра их масс.

Установлено, что *расчетный* минимальный радиус позитрония (расстояние от его центра масс, на котором вероятность нахождения электрона/позитрона максимальна) равен четырем, а не двум боровским радиусам водорода, как указано в литературе.

При этом классическое (19) и квантовое (25) решения не противоречат друг другу.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гольданский, В.И. Физическая химия позитрона и позитрония – М.: «Наука». 1968. – 174 с.
2. Павлов, В.Д. Инерциальные абсолютные и относительные системы отсчета // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2023. – № 2. – С. 15–19.
3. Попов, И.П. Семь сингулярных точек квантовой механики // Прикладная физика и математика. – 2023. – № 3. – С. 49–51.
4. Попов, И.П. Получение макромеханических величин с помощью квантово-механических дифференциальных уравнений // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2022. – № 3. – С. 12–15.
5. Сивухин, Д.В. Атомная и ядерная физика – М.: «Физматлит». 2002. – 784 с.
6. Попов И.П. Учет энергии при излучении зарядов // Вестник Таганрогского института им. А.П. Чехова. Физико-математические и естественные науки – 2022. – № 2. – С. 79–83.
7. Попов, И.П. Об излучательной способности зарядов // Электронная техника, сер. 1, СВЧ-техника. – 2021. – Вып. 3(550). – С. 49–53.
8. Павлов, В.Д. Теоремы об излучении заряда // Инженерная физика. – 2021. – № 6. – С. 37–40
9. Павлов, В.Д. Энергетика излучения электрического заряда и ее следствия // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2021. – № 4. – С. 5–8.
10. Попов И.П. Скорость распространения волновой функции // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2015. – № 4. – С. 42–43.

**А. Р. Попова, С. А. Донских**

### ИЗГОТОВЛЕНИЕ БИЗИБОРДА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ В ШКОЛЕ

**Аннотация.** В данной статье рассматривается процесс создания и практическое применение игрушки бизиборд как образовательного инструмента в курсе технологии. Рассматривается методика конструирования и использования бизиборда в целях стимулирования развития детей через игровую деятельность.

**Ключевые слова:** бизиборд, изготовление, технология.

**A. R. Popova, S. A. Donskikh**

### MAKING A «BIZIBORD» IN THE PROCESS OF STUDYING TECHNOLOGY AT SCHOOL

**Abstract.** This article discusses the process of creating and practical application of the Bizibord toy as an educational tool in the course of technology. The article considers the methodology of designing and using a Bizibord in order to stimulate the development of children through play activities

**Key words:** bizibord, manufacturing, technology.

В настоящее время обучение технологии в школьных курсах становится всё более важным, так как оно помогает развивать у школьников практические навыки и креативность. Изготовление различных изделий в процессе обучения технологии способствует развитию моторики, внимания, усидчивости и умения работать в команде. Одним из популярных проектов в курсе технологии является изготовление бизборда – игровой площадки, на которой можно развивать мелкую моторику, координацию движений и внимание [1, 2].

Данное изделие представляет собой увлекательное и полезное обучающее средство, которое может быть успешно внедрено на уроках технологии. Вот несколько способов, как можно использовать бизборд в учебном процессе:

- Развитие моторики и координации движений: бизборд содержит различные элементы, такие как кнопки, молнии, застёжки и другие механизмы. Учащиеся могут использовать эти элементы для тренировки мелкой моторики и улучшения координации движений. Это особенно важно для младших школьников, у которых развитие моторики находится в фазе активного формирования.

- Стимуляция творческого мышления: бизборд может быть использован для поощрения творческого мышления обучающихся. Разнообразные элементы на игрушке позволяют детям экспериментировать, находить нестандартные решения и развивать свою креативность.

- Поддержка обучения на практике: использование бизборда на уроках технологии позволяет учащимся применять теоретические знания на практике. Учащиеся могут изучать различные технологические процессы, такие, как работа с тканями, металлом, пластиком и другими материалами, используя бизборд в качестве модели или прототипа.

- Обучение через игру: бизборд предоставляет возможность обучения через игру, что делает учебный процесс более интересным и запоминающимся для обучающихся. Игровой подход помогает детям лучше усваивать материал и стимулирует их активное участие в уроке [3].

Существуют бизборды различного вида, несколько примеров представлены на рисунке 1.

Учитывая достаточно высокую стоимость такой игрушки на маркетплейсах (рисунок 2), можно успешно реализовать её создание самостоятельно на уроке технологии через проектную деятельность.

Методика создания игрушки бизборд достаточно проста [4].

Для изготовления необходимо подготовить следующие материалы и инструменты: деревянную доску, краски различных цветов, кисти, пазлы, шнурки, кнопки, замки-застёжки, дверцы, колёса, ленты и другие декоративные элементы.

1. Подготовка поверхности: обработать деревянную доску шлифовкой, чтобы убрать неровности и заусенцы.

2. Покраска: покрасить доску в яркий цвет, чтобы сделать игровую площадку привлекательной и интересной для детей.

3. Создание элементов: нарисовать на доске различные игровые элементы (цифры, буквы, геометрические фигуры), вырезать их из пазлов, прикрепить кнопки, замки-застёжки, дверцы, колёса и другие элементы.

4. Сборка и установка: установить все игровые элементы на доску, расположив их таким образом, чтобы дети могли легко использовать их для игры.

5. Декорирование: добавить декоративные элементы (ленты, бусины, стразы и т.д.) для придания бизборду интересного внешнего вида.

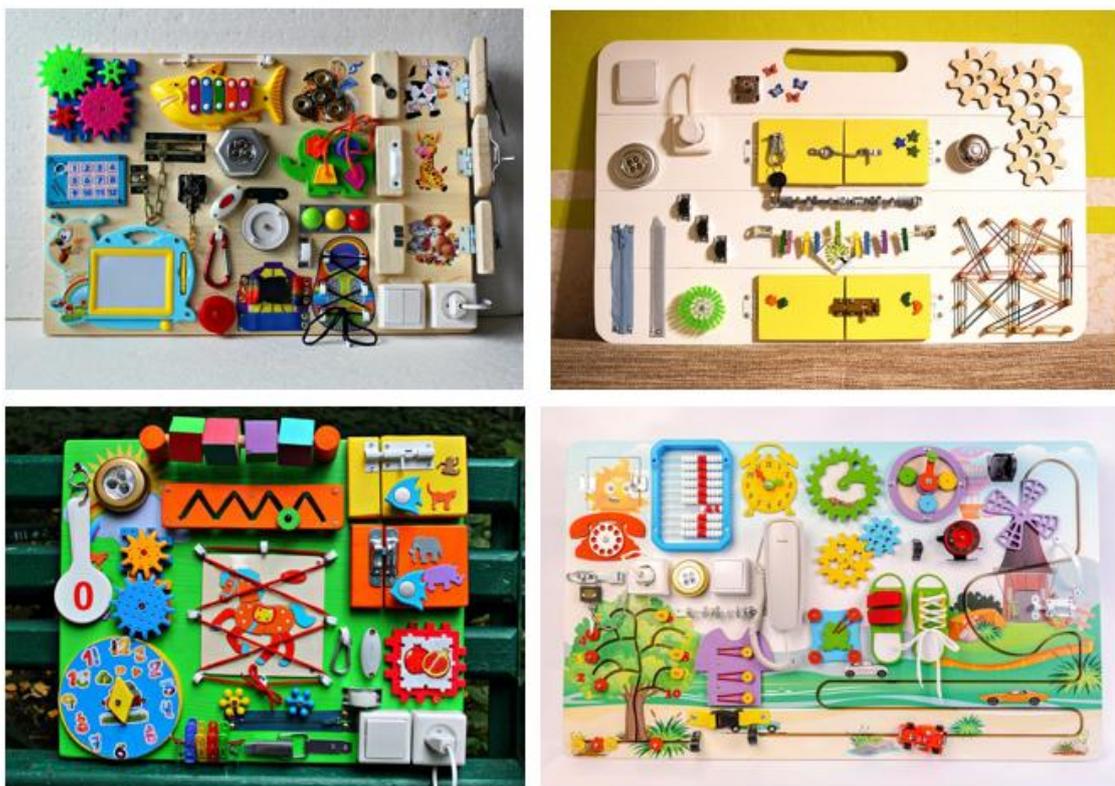


Рис. 1. Развивающая доска «Бизиборд»

Популярные товары по запросу «стоимость бизиборда» >

 <p><b>Бизиборд домик со светом бизидом игрушки</b> KimToys 10998667 от 1 992 ₽ 3 магазина</p>	 <p><b>Бизиборд "Мастерская бизибордов Развивайка"</b> двухсторонний Компакт... 3 520 ₽ 4 900 ₽ Яндекс.Маркет</p>
 <p><b>Бизиборд домик развивающий Смайлики</b> на аттракционе со светом от 4 490 ₽ 2 магазина</p>	 <p><b>Бизиборд Макси со светом и подставкой,</b> <b>Бизиборд Шоп</b> 8 167 ₽ Wildberries</p>
 <p><b>Бизиборд "Непоседа"</b> Бизиборды и бизидома от 1 350 ₽ 2 магазина</p>	 <p><b>Бизиборд "Мастерская бизибордов Развивайка"</b> двухсторонний Компакт... 3 520 ₽ 4 200 ₽ Яндекс.Маркет</p>

Рис. 2. Стоимость бизиборда

Безусловно, создание бизиборда на уроках технологии в школе имеет целый ряд преимуществ, которые могут значительно обогатить образовательный процесс и помочь учащимся в их развитии. Основные из них – это повышение интерактивности урока, так как его применение делает урок более интерактивным и увлекательным для учащихся. Этот метод позволяет детям активно участвовать в обучающем процессе, использовать свои знания на практике и получать немедленную обратную связь [5].

Интеграция различных учебных дисциплин. Например, при изготовлении бизборда можно сочетать знания из математики (расчёты размеров деталей), изобразительного искусства (дизайн и оформление) и даже физики (работа с механизмами).

Поддержка индивидуального обучения: Каждый ученик может создать своё уникальное изделие, адаптированное под свои потребности и интересы. Таким образом, это способствует индивидуализации образовательного процесса и учитывает особенности каждого учащегося.

Можно рассмотреть изготовление бизборда в процессе изучения предмета «Технология» в школе на примере разработки проекта. Для этого необходимо разработать урок, направленный на развитие умений обращения с деревянными материалами и крепёжными элементами, стимулирующий творческий потенциал учеников, обогащающий их знания. В процессе осуществления этой задачи ученики улучшат координацию рук, сформируют чувство вкуса, улучшат логическое мышление, воображение и фантазию, а также реализуют собственные конструкторские идеи. Завершающим этапом урока является создание индивидуального проекта, отражающего личные предпочтения и запросы каждого ученика [6].

Примерный конспект занятия представлен в таблице 1.

Таблица 1

Примерный конспект занятия

Этап урока	Содержание и Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	УУД (универсальные учебные действия)
<b>I. Организационный</b>	– приветствие, – проверка явки обучающихся, – проверка готовности обучающихся к уроку, – настрой обучающихся на работу.	– приветствуют учителя, – визуально контролируют свою готовность к уроку, – рассаживаются на рабочие места.	<b>Личностные:</b> самоорганизация. <b>Регулятивные:</b> способность регулировать свои действия, прогнозировать деятельность на уроке.
<b>II. Повторение пройденного материала</b>	Активизация обучающихся. Рассказ о том, как можно самостоятельно спроектировать, изготовить и продать развивающую доску для детей – бизборд.	– отвечают на вопросы, – рассуждают, – приводят примеры	<b>Личностные:</b> умение излагать свои мысли, приводить примеры, делать вывод. Способность к рассуждению. <b>Коммуникативные:</b> взаимодействовать с учителем и группой. <b>Познавательные:</b> Умение анализировать, выделять и формулировать задачу; умение осознанно строить речевое высказывание.
<b>III. Изучение Нового материала</b>	Постановка вопросов; формирование вместе с обучающимися темы урока. Прошу вас организоваться в группы: с кем бы вы хотели вместе работать на уроке. Перед вами набор для изготовления простой развивающей доски	– отвечают на вопросы; – выбирают оптимальные решения; – фиксирование темы урока в тетрадь; – наблюдение и фиксация наблюдаемых процессов (письменно и устно).	<b>Личностные:</b> построение логических рассуждений <b>Коммуникативные:</b> выражение своих мыслей, аргументация своих мнений <b>Регулятивные:</b> планирование последовательных действий

	<p>для детей.</p> <p>Вопрос № 1. Давайте подумаем, чем можно его дополнить?</p> <p>Вопрос № 2. Какие навыки может развивать тот или иной элемент?</p> <p>Вопрос № 3. Как расположить данные элементы на куске фанеры.</p>		
<b>IV. Практическая работа</b>	<p>Итак, переходим к моделированию. Равномерно распределяем элементы набора по доске.</p> <p>Соединяем при помощи саморезов и шуруповёрта (отвёртки) элементы с фанерой, обрабатываем края фанеры напильником.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование безопасной работы;</li> <li>– выполнение практической работы с использованием инструкционных карт.</li> </ul>	<p><b>Личностные:</b> овладение нормами и правилами организации труда; Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.</p> <p><b>Регулятивные:</b> умение применять полученные знания на практике, осуществлять контроль по результату, выявление допущенных ошибок в процессе труда и обоснование способов их исправления</p> <p><b>Познавательные:</b> умение ориентироваться в понятиях.</p> <p><b>Коммуникативные</b> взаимодействовать с учителем и группой.</p>
<b>V. Итог урока</b>	<p>Каждый ученик самостоятельно создал проект бизборда, рассчитал его примерную стоимость и рыночную цену, поучаствовал в сборке примерной модели.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводят самооценку и взаимооценку работ;</li> <li>– определяют качество выполненной работы;</li> <li>– рассказывают, слушают;</li> <li>– выставляют отметки в дневники.</li> </ul>	<p><b>Личностные:</b> формирование эстетического вкуса.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> формулирование, высказывание и обоснование своих мыслей.</p> <p><b>Регулятивные:</b> оценка выполненной работы.</p> <p><b>Познавательные:</b> выводы о проделанной работе.</p>
<b>VI. Закрепление материала</b>	<p>Презентуют свою модель, выделяют преимущества своего варианта.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– рассуждают,</li> <li>– отвечают на вопросы,</li> <li>– дают самооценку результатам своей работы.</li> </ul>	

<i>Продолжение таблицы 1</i>			
<b>VII. Рефлексия</b>	А теперь поделитесь мнениями об уроке, предложениями по совершенствованию развивающей доски и её безопасного использования.		
<b>VIII. Домашнее задание</b>	На этом урок закончим и запишем домашнее задание: найти информацию о развивающих досках, проанализировать цену данного товара в интернете.	Обучающиеся слушают и записывают домашнее задание в дневниках.	<b>Личностные:</b> развитие и углубление потребностей и мотивов учебно-познавательной деятельности

**Таблица 2**

**Технологическая карта (примерная) изготовления бизборда [7]**

№ п/п	Последовательность операций	Инструменты и приспособления
1.	Выбрать заготовку из доски или фанеры	Шаблон, карандаш, рулетка.
2.	Выпилить контур изделия	Ножовка, столярный верстак
3.	Выбрать самостоятельно необходимые элементы.	Шпингалет, набор дверного крючка, колокольчик, катушка-циферблат старого телефона, включатель, розетка
4.	Зачистить изделие, округлить острые кромки и углы	Верстак, напильник, шлифовальная колодка
5.	Соединить детали мелкими гвоздями, саморезами, проверить качество	Гвозди, молоток

Изготовленное изделие необходимо проверить на прочность. Если обнаружатся какие-то недостатки, то надо найти причины их возникновения и устранить.

На основании всего вышесказанного можно сделать вывод, что изготовление бизборда в курсе технологии – это отличный способ развивать у школьников творческие способности, моторику и внимание. Такой проект не только помогает детям учиться через игру, но и способствует

развитию у них самостоятельности и умения работать в команде, а также помогает углубить знания в различных предметах. В результате такого проекта дети могут не только улучшить свои учебные показатели, но и смогут применять полученные знания на практике, что важно для их будущего образования и карьеры. Поэтому включение изготовления бизборда в курс технологии в школах является актуальным и эффективным методом обучения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Донских, С.А., Дмитриева, О.С. Использование пластилина и солёного теста на уроках технологии в начальной школе // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. – 2022, № 1. – С. 13 – 18.
2. Донских, С.А., Дмитриева, О.С. Методические рекомендации к подготовке и проведению индивидуального проекта для обучающихся 10-х – 11-х классов // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. – 2023, № 1. – С. 274 – 284.
3. Куликова, А.С. Изготовление бизборда как форма работы с детьми с особыми потребностями // Инклюзивное образование. – 2018. – №2. – С. 62 – 67.
4. Стрельцова, И.И. Технологии изготовления бизбордов // Педагогические технологии. – 2015. – №3. – С. 48 – 52.
5. Цирюльникова, М.П. Технологии создания образовательных материалов для детей с нарушениями развития // Вестник психолого-педагогического университета. – 2017. – №1. – С. 74 – 80.
6. Учебное пособие «Изготовление бизбордов в рамках учебного процесса». – М.: Педагогика, – 2019. – 29 с.
7. Каталог материалов для изготовления бизбордов. – Интернет-магазин «Творчество для школьников».

**А.А. Савош, И.В. Яковенко**

#### АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИДЕЙ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ ТЕОРЕМ В РЕШЕНИЯХ ЗАДАЧ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ 7 КЛАССА

**Аннотация.** Актуальным представляется вопрос о необходимости в предоставлении обучающимся достаточных теоретических знаний и методов геометрических доказательств для решения заданий на доказательство. В статье проводится анализ доказательств теорем в курсе геометрии 7 класса, выделяются основные методы доказательства, а также рассматривается их применение при решении задач.

**Ключевые слова:** геометрия, теорема, методы доказательств теорем, решение задач на доказательство, сравнение методов.

**A.A. Savosh, I.V. Yakovenko**

#### ANALYSIS OF THE USE OF IDEAS OF PROOFS OF THEOREMS IN SOLVING PROBLEMS IN THE 7TH GRADE GEOMETRY COURSE

**Abstract.** The issue of the need to provide students with sufficient theoretical knowledge and methods of geometric proofs to solve the tasks of proof is relevant. The article analyzes the proofs of theorems in the geometry course of the 7th grade, highlights the main methods of proof, and also considers their application in solving problems.

**Key words:** geometry, theorem, methods of proving theorems, solving proof problems, comparing methods.

Задачи на доказательство в перечне заданий государственных экзаменов (как ОГЭ, так и ЕГЭ), являются одними из самых сложных, за них можно получить много баллов, но мало кто берётся за такие задания ввиду недостаточных навыков решения подобных задач. В школьных учебниках недостаточно материала для приобретения нужных знаний и навыков, несмотря на то, что

их формирование начинается именно в 7 классе, когда математика разделяется на алгебру и геометрию.

К основным методам геометрических доказательств, встречающихся в геометрии 7 класса, можно отнести: метод наложения, метод от противного, анализ, синтез.

Наложение в геометрии. Под этим названием в элементарной геометрии подразумевается «один из основных приемов доказательства теорем о равенстве фигур. Считается, что плоские фигуры можно передвигать по плоскости без изменения их вида и свойств. Наложение одной фигуры на другую достигается передвижением их по плоскости, причем это передвижение может иногда сопровождаться и переворачиванием». И если при наложении одной фигуры на другую они совпадают, то их можно считать равными [7].

Наиболее ярким примером применения данного метода является доказательство первого признака равенства треугольников.

**Теорема 8.1**

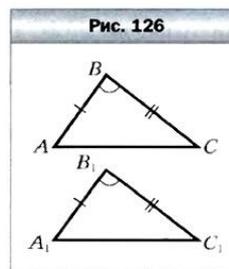
(первый признак равенства треугольников: по двум сторонам и углу между ними)

**Если две стороны и угол между ними одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны.**

**Доказательство**

Рассмотрим треугольники  $ABC$  и  $A_1B_1C_1$ , у которых  $AB = A_1B_1$ ,  $BC = B_1C_1$ ,  $\angle B = \angle B_1$  (рис. 126). Докажем, что  $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ .

Наложим  $\triangle ABC$  на  $\triangle A_1B_1C_1$  так, чтобы луч  $BA$  совместился с лучом  $B_1A_1$ , а луч  $BC$  совместился с лучом  $B_1C_1$ . Это можно сделать, так как по условию  $\angle B = \angle B_1$ . Поскольку по условию  $BA = B_1A_1$  и  $BC = B_1C_1$ , то при таком наложении сторона  $BA$  совместится со стороной  $B_1A_1$ , а сторона  $BC$  – со стороной  $B_1C_1$ . Следовательно, треугольники  $ABC$  и  $A_1B_1C_1$  полностью совместятся, значит, они равны. ◀



**Рис. 1.** Пример доказательства теоремы методом наложения [4, 56]

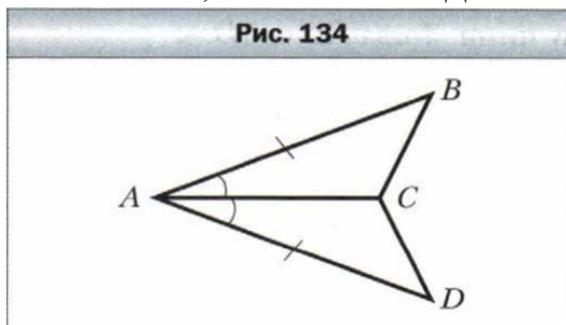
Уже в данном примере можно составить некоторый алгоритм наложения:

- сначала совмещаются углы, являющиеся вершинами треугольников;
- затем лучи, представляющие собой стороны углов; а, следовательно, и стороны треугольников, лежащие на этих лучах.

На основании проведенных действий и наблюдаемого результата наложения можно сделать вывод о равенстве треугольников.

Теперь рассмотрим пример решения задачи данным методом.

Задача. На рисунке 2  $AB = AD$ ,  $\angle BAC = \angle DAC$ . Докажите, что  $\triangle ABC = \triangle ADC$  [4, 59]



**Рис. 2.** Рисунок к задаче [4, 59]

«Наложим  $\triangle ABC$  на  $\triangle ADC$  так, чтобы луч  $AB$  совместился с лучом  $AD$ , а  $AC$  – общий луч. Это можно сделать, так как по условию  $\angle BAC = \angle DAC$ . Поскольку по условию  $AB = AD$  и  $AC$  –

общая сторона, то при таком наложении сторона  $AB$  совместится со стороной  $AD$ . Следовательно,  $\triangle ABC$  на  $\triangle ADC$  полностью совместятся, а, значит, они равные» [4, 59].

Стоит отметить, что на практике такой способ доказательства не применяется для решения задач в курсе геометрии 7 класса, так как для подобных задач используются сами признаки равенства треугольников.

Метод наложения в данном учебнике встречается только в разделе «Треугольники». Далее этот метод доказательства можно встретить уже в учебниках геометрии 8 класса. Но даже при малом количестве примеров применения метода наложения целесообразно его демонстрировать, при этом применять различные наглядные средства обучения [8].

Следующий метод доказательства – пожалуй, самый любимый обучающимися – доказательство от противного. Это вид доказательства, при котором «справедливость некоторого суждения (тезиса доказательства) осуществляется через опровержение противоречащего ему суждения – антитезиса. Опровержение антитезиса достигается путём установления его несовместимости с заведомо истинным суждением» [3].

Лучше всего метод от противного демонстрируется при доказательствах теорем о взаиморасположении прямых на плоскости, а также в теореме о соотношении сторон треугольника (рис. 3, 4).

**Теорема 13.2**  
**Если две прямые параллельны третьей прямой, то они параллельны.**

**Доказательство**  
 Пусть  $b \parallel a$  и  $c \parallel a$ . Докажем, что  $b \parallel c$ .  
 Предположим, что прямые  $b$  и  $c$  не параллельны, а пересекаются в некоторой точке  $M$  (рис. 197). Получается, что через точку  $M$  проходят две прямые, параллельные прямой  $a$ , что противоречит аксиоме параллельности прямых. Следовательно,  $b \parallel c$ . ◀

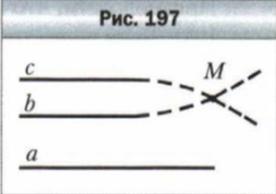


Рис. 197

**Рис. 3. Пример применения метода от противного в учебнике геометрии [4, 88]**

По приведенным примерам можно выделить некоторый алгоритм доказательства методом от противного.

- Предполагаем, что заключение теоремы ошибочно. Тогда будет верно противоречащее ему утверждение.
- Выделяем все возможные случаи.
- Проверяем, что в каждом из них приходим к противоречащему следствию:
  - или условию теоремы,
  - или ранее установленным математическим фактам.
- Отвергаем принятое заключение.
- Признаем справедливость заключения доказываемой теоремы.

**Теорема 16.3**  
**(неравенство треугольника)**  
**Каждая сторона треугольника меньше суммы двух других его сторон.**

**Доказательство**  
 Рассмотрим треугольник  $ABC$  (рис. 245). Надо доказать, что: 1)  $AB < AC + CB$ ; 2)  $AC < AB + BC$ ; 3)  $BC < BA + AC$ .  
 Докажем первое из этих неравенств (два других доказывают аналогично). Пусть доказываемое неравенство неверно. Тогда  $AB > AC + CB$  или  $AB = AC + CB$ .  
 1) Пусть  $AB > AC + CB$ . Тогда на стороне  $AB$  можно отметить точки  $C_1$  и  $C_2$  такие, что  $AC = AC_1$  и  $BC = BC_2$ . Поскольку мы предположили, что  $AB > AC + CB$ , то  $AB > AC_1 + BC_2$ . Следовательно, отрезки  $AC_1$  и  $BC_2$  не имеют общих точек (см. рис. 245).  
 Углы  $AC_1C$  и  $BC_2C$  являются острыми как углы при основании равнобедренных треугольников  $AC_1C$  и  $BC_2C$  соответственно. Тогда углы 1 и 2 являются тупыми как углы, смежные с острыми. Получили противоречие: в треугольнике  $C_1C_2C$  два тупых угла.  
 2) Рассуждая аналогично, можно показать (сделайте это самостоятельно), что равенство  $AB = AC + CB$  тоже приводит к противоречию. ◀

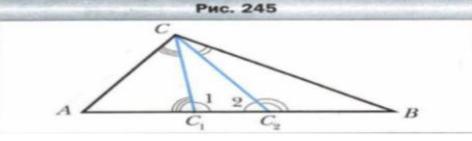


Рис. 245

**Рис. 4. Пример применения метода от противного в учебнике геометрии [4, 107]**

Рассмотрим применение данного метода к решению задач.

Задача. Докажите методом от противного, что если разность двух углов равна  $1^\circ$ , то они не могут быть вертикальными [4, 82].

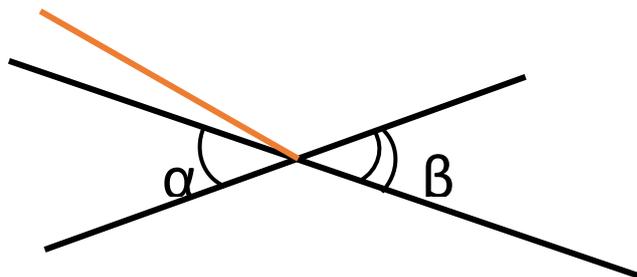


Рис. 5. Рисунок к задаче

Дано:  $\angle\alpha$ ,  $\angle\beta$ ;  $\angle\alpha - \angle\beta = 1^\circ$ .

Доказать:  $\angle\alpha$  и  $\angle\beta$  – не вертикальные.

Доказательство.

1) Из данной по условию задачи разности следует:  $\angle\alpha = 1^\circ + \angle\beta$ .

2) Предположим, что  $\angle\alpha$  и  $\angle\beta$  – вертикальные. Тогда:  $\angle\alpha = \angle\beta$ .

3) Сопоставим полученные равенства:

$$1^\circ + \angle\beta = \angle\beta$$

$$1^\circ = 0^\circ$$

4) Возникло противоречие. Следовательно,  $\angle\alpha$  и  $\angle\beta$  – не вертикальные.

В данном учебнике геометрии всего четыре задачи на наработку применения данного метода доказательства. Этот метод впервые встречается при доказательстве теоремы в главе 1 «Простейшие геометрические фигуры и их свойства», но само объяснение дано в конце главы 2 «Треугольники».

Анализ. При аналитическом доказательстве теоремы  $\forall x \in M: A(x) \Rightarrow B(x)$  «цепочка силлогизмов строится так, что мысль движется от заключения теоремы к ее условию. Различают два вида аналитического метода: восходящий анализ (или анализ Паппа) и нисходящий анализ (или анализ Евклида)» [2].

Другими словами, от доказываемого предложения можно перейти к предложению, служащему его ближайшим основанием (вариант 1) или его ближайшим следствием (вариант 2).

– При переходе от данного предложения к предложению, служащему его ближайшим основанием, данное предложение рассматривается как на необходимое следствие.

– При переходе от данного предложения к его ближайшему следствию данное предложение рассматривается как основание для цепи умозаключений.

В первом варианте, проводя «анализ переходом к основанию, отыскивают то первое ближайшее предложение, из которого данное вытекает как необходимое следствие. Если это предложение было прежде доказано, то доказано и данное предложение, если же нет, то отыскивают второе предложение, служащее основанием для первого» [2].

Второй вариант состоит в переходе от данного предложения к его следствию. Этот прием применяют чаще, потому что «легче находить необходимое следствие, чем отыскивать основание какой-нибудь истины. По этому способу выводят из данного предложения ту теорему, которая служит его ближайшим следствием. Если это следствие есть предложение прежде доказанное, то на нем и останавливаются; если же нет, переходят к следующему ближайшему следствию и вообще продолжают такой последовательный вывод следствий до тех пор, пока не дойдут до предложения, вполне доказанного» [2].

В учебнике есть всего две теоремы, при доказательстве которых используется аналитический метод: теорема об описанной окружности и теорема о вписанной окружности.

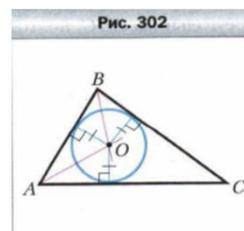
**Теорема 21.2**

**В любой треугольник можно вписать окружность.**

**Доказательство**

Для доказательства достаточно показать, что для любого треугольника  $ABC$  существует точка  $O$ , удалённая от каждой его стороны на некоторое расстояние  $r$ . Тогда в силу следствия из теоремы 20.4 точка  $O$  будет центром окружности радиуса  $r$ , которая касается сторон  $AB$ ,  $BC$  и  $AC$ .

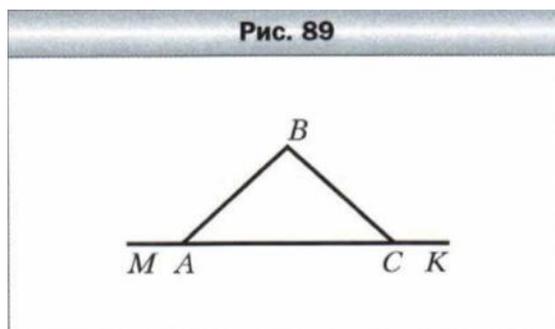
На рисунке 302 изображён произвольный треугольник  $ABC$ . Проведём биссектрисы углов  $A$  и  $B$ ,  $O$  – точка их пересечения. Так как точка  $O$  принадлежит биссектрисе угла  $A$ , то она равноудалена от сторон  $AB$  и  $AC$  (теорема 19.2). Аналогично, так как точка  $O$  принадлежит биссектрисе угла  $B$ , то она равноудалена от сторон  $BA$  и  $BC$ . Следовательно, точка  $O$  равноудалена от всех сторон треугольника. ◀



**Рис.6. Пример применения аналитического метода в учебнике геометрии [4, 143]**

Рассмотрим применение аналитического метода при решении задачи.

Задача. На рисунке 67  $\angle MAB + \angle ACB = 180^\circ$ . Докажите, что  $\angle MAB = \angle KCB$ .



**Рис. 7. Рисунок к задаче [4, 34]**

Дано:  $\angle MAB + \angle ACB = 180^\circ$ .

Доказать:  $\angle MAB = \angle KCB$ .

Доказательство. Чтобы доказать, что  $\angle MAB = \angle KCB$ , достаточно доказать, что их можно выразить одним способом:

$$\angle MAB = 180^\circ - \angle ACB,$$

$$\angle KCB = 180^\circ - \angle ACB,$$

$$\angle KCB + \angle ACB = 180^\circ.$$

Чтобы доказать, что  $\angle KCB + \angle ACB = 180^\circ$ , достаточно доказать, что  $\angle KCB$  и  $\angle ACB$  образуют объект, градусная мера которого равна  $180^\circ$ .

В данном учебнике анализа в чистом виде нет, но есть несколько теорем, в которых присутствует аналитико-синтетический метод. Анализ как метод доказательства очень важен, так как ведет «к более глубокому и сознательному усвоению учебного материала и способствует активному и творческому развитию логического мышления учащихся в большей степени, чем синтез. Но при этом анализ будет полезен только тогда, когда он ведет к созидательной работе» [2], т.е. необходимо понимать и учителю, и обучающемуся, что анализ и синтез неотделимы друг от друга [9].

Доказательство математического предложения  $\forall x \in M: A(x) \Rightarrow B(x)$  называется синтетическим, если оно осуществляется по следующей логической схеме:

$$(A(x) \wedge T) \Rightarrow B_1(x) \Rightarrow B_2(x) \Rightarrow \dots \Rightarrow B_n(x) \Rightarrow B(x),$$

где  $T$  – определенная совокупность предложений той математической теории, в рамках которой доказывается данное предложение и которой принадлежат  $B_1(x), B_2(x), \dots, B_n(x)$ , составляющих доказательство, а также суждения  $A(x)$  и  $B(x)$  [2].

Таким образом, при синтетическом методе доказательства теоремы цепочка силлогизмов строится так, что мысль движется от условия теоремы к ее заключению.

Синтетический метод является наиболее распространённым в школьном курсе геометрии. В качестве примера, отражающего как достоинства, так и недостатки метода, приведём доказательство теоремы о сумме углов треугольника.

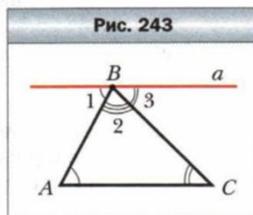
**Теорема 16.1**

**Сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ .**

**Доказательство**

Рассмотрим произвольный треугольник  $ABC$ . Требуется доказать, что  $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ .

Через вершину  $B$  проведём прямую  $a$ , параллельную прямой  $AC$  (рис. 243). Имеем:  $\angle A$  и  $\angle 1$  равны как накрест лежащие при параллельных прямых  $a$  и  $AC$  и секущей  $AB$ . Аналогично доказываем, что  $\angle C = \angle 3$ . Но углы 1, 2, 3 составляют развёрнутый угол с вершиной  $B$ . Следовательно,  $\angle A + \angle ABC + \angle C = \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$ . ◀



**Рис. 8. Пример применения синтетического метода в учебнике геометрии [4, 106]**

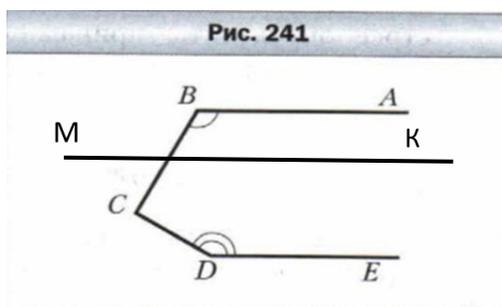
Уже в данном примере можно увидеть, что в методическом отношении синтетический метод имеет свои недостатки:

- для обучающихся остается неясным, как можно обнаружить такое доказательство, почему в рассуждениях поступают так, а не иначе;
- не аргументируется, почему нужны те или иные дополнительные построения;
- учащиеся не представляют, в каком направлении должны протекать рассуждения, так как этому методу свойственна большая неопределенность и многозначность при выборе пути доказательства теоремы.

Перечисленные недостатки отрицательно сказываются на развитии у учащихся продуктивного, творческого мышления.

Рассмотрим пример решения задачи синтетическим методом.

**Задача.** На рисунке 9  $AB \parallel DE$ ,  $\angle ABC = 120^\circ$ ,  $\angle CDE = 150^\circ$ . Докажите, что  $BC \perp CD$  [4, 104].



**Рис. 9. Рисунок к задаче [4, 104]**

Дано:  $AB \parallel DE$ ,  $\angle ABC = 120^\circ$ ,  $\angle CDE = 150^\circ$ .

Доказать:  $BC \perp CD$ .

Доказательство.

- 1) Проведем  $MK \parallel AB$ .
- 2)  $MK \parallel DE$ , т.к.  $MK \parallel AB$  и  $AB \parallel DE$ .
- 3)  $\angle ABC = \angle BCM = 120^\circ$  как накрест лежащие углы при пересечении  $MK$  и  $AB$  секущей  $BC$ .
- 4)  $\angle BCK + \angle BCM = 180^\circ$ , т.к.  $\angle BCK$  и  $\angle BCM$  – смежные углы.

$$\angle BCK = 180^\circ - \angle BCM = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

5)  $\angle EDC = \angle MCD = 150^\circ$  как накрест лежащие углы при пересечении МК и DE секущей CD.

6)  $\angle MCD + \angle DCK = 180^\circ$ , т.к.  $\angle MCD$  и  $\angle DCK$  – смежные углы.

$$\angle MCD = 180^\circ - \angle DCK = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ.$$

7)  $\angle BCD = \angle BCK + \angle DCK$ ,  $\angle BCD = 60^\circ + 30^\circ = 90^\circ \rightarrow BC \perp CD$ .

Из примера решения методом синтеза можно выделить следующие достоинства:

- сжатость,
- краткость,
- исчерпывающая полнота,
- логическая безупречность образца рассуждений.

Как уже говорилось ранее, данный метод наиболее распространён при обучении геометрии, но лучший результат он будет приносить только в совокупности с анализом.

На основании выше сказанного можно сделать вывод, что при доказательстве теорем чаще всего используется именно синтетический метод, но для того, чтобы обучающиеся могли успешно выполнять задания на доказательства, им необходима не только теоретическая база, но и умение применять хотя бы несколько методов доказательства. Поэтому было бы целесообразным по мере изучения теорем рассматривать методы их доказательства и давать обучающимся задачи наработку этих методов или предлагать доказать теорему с использованием другого метода для сравнения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белецкая, М. А. и др. Методика математики. М.: Просвещение. — 1931.
2. Далингер, В.А., Обучение учащихся доказательству теорем: Учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2002. – С. 419, – ил. 365, – таб. 29.
3. Философия: Энциклопедический словарь / под редакцией А. А. Ивина. – М.: Гардарики. – 2004.– 1072 с.
4. Мерзляк, А.Г. Геометрия: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2015. – 192 с.: ил.
5. Столяр, А.А. Педагогика математики. Курс лекций. – Минск, 1969. – 368 с.
6. Суховиенко, Е.А. Теория и методика обучения математике: общая методика. Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во «Образование», 2010 – 65 с.
7. Энциклопедический словарь Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона. — С.-Пб.: Брокгауз-Ефрон. 1890-1907.
8. Яковенко, И.В., Вашурин, А.В. Анализ применения виртуальной математической лаборатории на уроках геометрии // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. – 2017. - № 1. – С. 292 – 297.
9. Яковенко, И.В. Особенности практической направленности современной подготовки будущих учителей математики в вузах // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – № 5. – С. 131.

**В. Н. Семин, А. С. Захаров, А. Ю. Семидолин, В. А. Войнова**

#### **ЭЛЕМЕНТЫ РАЗРАБОТКИ ФАКУЛЬТАТИВА «ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА РАБОТЫ СОВРЕМЕННОГО ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ» В СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы разработки в рамках средней школы факультатива по изучению строения и принципов работы современных автомобилей.

**Ключевые слова:** автомобиль, электромобиль, двигатель внутреннего сгорания, асинхронный двигатель, вращающееся магнитное поле.

**V. N. Semin, A. S. Zakharov, A. YU. Semidolin, V. A. Voynova**

#### **ELEMENTS OF THE DEVELOPMENT OF THE ELECTIVE "STUDY OF THE DEVICE AND PRINCIPLE OF OPERATION OF A MODERN PASSENGER CAR" IN A SECONDARY SCHOOL**

**Abstract.** The issues of developing an elective course in the framework of secondary school to study the structure and principles of operation of modern cars are considered.

**Key words:** automobile, electric vehicle, internal combustion engine, asynchronous motor, rotating magnetic field.

Автомобиль относится к числу ключевых технических устройств, определивших в начале прошлого века переход от третьего технологического уклада к четвертому. В сегодняшней технологической картине мира (переход к пятому технологическому укладу) автомобиль не утратил своей значимости в качестве технического устройства и будет, несомненно, занимать важное место и в период шестого технологического уклада. Анализ школьных учебных программ по физике и технологии [6,3] показывает, что ни в одной из них автомобиль не является предметом изучения. В дисциплине «Физика» изучаются тепловые и электрические двигатели в целом. В «Технологии» изучаются простейшие детали и механизмы безотносительно к устройству автомобиля. В результате выпускник после окончания средней школы не имеет целостного представления о строении и принципах работы автомобиля как технического устройства. Одним из вариантов решения проблемы является рассмотрение этого вопроса в рамках внеурочных занятий. Наиболее подходящей формой является факультатив. Однако при попытке его разработать, становится очевидным, что в рамках одной дисциплины, это сделать практически невозможно. Понимание принципов работы, устройства и управления современным автомобилем требует знаний разделов физики, технологии, химии, информатики, то есть это должен быть междисциплинарный факультатив, соответствующий современным требованиям ФГОС по освоению основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности школьников.

**Таблица 1**

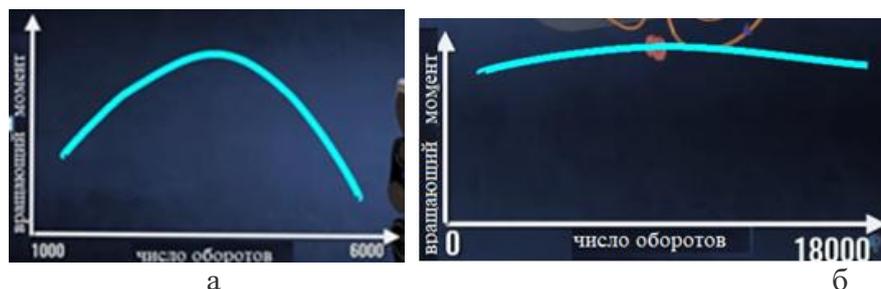
**Вариант тематического плана факультативного курса «Устройство и принцип работы современного легкового автомобиля»**

№	Наименование тем	Всего часов	теория	практика
1.	Легковой автомобиль в современной технологической картине мира	2	2	
2.	История создания легкового автомобиля	2	2	
3.	Общее устройство легкового автомобиля	4	2	2
4.	Автомобиль с бензиновым двигателем	4	2	2
5.	Принцип работы газового автомобиля	2	1	1
6.	Дизельные легковые автомобили	4	2	2
7.	Устройство и принцип работы электромобиля.	4	2	2
8.	Асинхронный двигатель	4	2	2
9.	Сравнительный анализ свойств и характеристик автомобиля ДВС с электромобилем	2		2
10.	Гибридные автомобили	2	2	
11.	Автомобили на водородном топливе	2		2
12.	Автомобиль и экология окружающей среды	2	1	1
	Всего	34	20	14

В таблице 1 авторами предлагается вариант тематического плана междисциплинарного факультативного курса «Устройство и принцип работы современного легкового автомобиля».

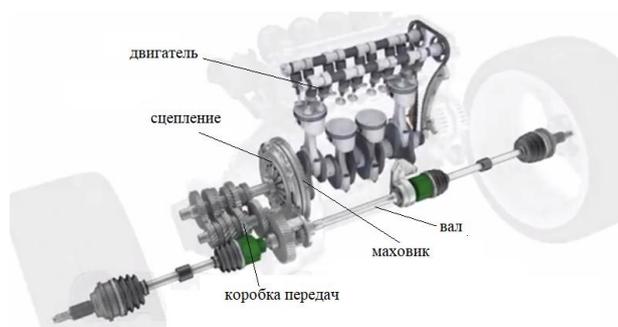
Наиболее сложной, по мнению авторов, является тема «Устройство и принцип работы электромобиля». Методические разработки по этой теме в школьной учебной литературе практически отсутствуют, поэтому рассмотрим этот вопрос более подробно. К электромобилям принято относить автомобили, у которых движителем является электрический двигатель. Главным преимуществом электродвигателя является высокое значение КПД (до 95%). Электрические двигатели всех

типов для электромобилей создают с начальных оборотов высокий крутящий момент, быстро достигают высокие значения оборотов и способны менять направление вращения. На рисунке 1 показана зависимость крутящих моментов в асинхронном автомобильном двигателе и ДВС. Как



**Рис. 1. Графическая зависимость крутящего момента от числа оборотов для ДВС (а) и электродвигателя (б) [1]**

видно из рисунка 1а, крутящий момент цилиндрического двигателя значительно зависит от числа оборотов, поэтому требуется коробка передач. Значение крутящего момента электрического мотора практически равномерно на всех оборотах – рисунок 1б.



**Рис. 2. Механизм передачи вращения от маховика к ведущему валу в ДВС [7]**

Преобразование высокой угловой скорости вращения вала в более низкую скорость на выходящем валу приводит к повышению вращающего момента, поэтому в электромобиле используется одноступенчатая передача и коробка передач не нужна (рисунок 3).



**Рис. 3. Вращение вала двигателя приводит к вращению шестеренки, которая передает вращающий момент на колеса электромобиля [1]**

Это значительно упрощает трансмиссию электромобиля, уменьшает вес, снижает потери энергии на трение, обеспечивает более высокую надежность, упрощает процесс технического ухода. Электродвигатели способны функционировать в режиме генератора, имеют воздушное охлаждение, при этом обладают значительной мощностью (сотни лошадиных сил) и разгоняются значительно быстрее автомобилей с бензиновыми двигателями. Так электрический Porsche Taycan Turbo S развивает мощность 761 л.с. и достигает 100 км/ч за 2,8 секунды, он способен проехать без подзарядки до 600 километров. Управление электромобилем осуществляется нажатием на од-

ну педаль газа. Число оборотов электродвигателя линейно зависит от частоты переменного тока в обмотках. При нажатии на педаль увеличивается частота вращения колес, а следовательно, скорость движения. Процесс торможения у электромобиля предусматривает прижатие тормозных колодок к тормозным дискам, как это происходит в автомобиле с ДВС, однако это запасной вариант. При отпуске педали газа число оборотов вращения магнитного поля становится меньше числа оборотов ротора, это приводит к возникновению силы тормозящей ротор. Двигатель превращается в генератор переменного тока, который идет на подзарядку аккумулятора. Быстрая аварийная остановка (педаль тормоза) возможна за счет переключения фаз обмоток. Практически педаль тормоза используется при полной остановке, поэтому тормозные диски служат значительно дольше, чем у обычного автомобиля. Заправка автомобиля электричеством значительно дешевле, чем горючим топливом (**практически в 3 раза**). Электромобиль выигрывает в экологичности, бесшумности, плавности педали газа, низкой цене обслуживания, более функциональном блоке программного управления.

Недостатки электромобиля в сравнении с автомобилем ДВС состоят в **долгом времени зарядки батареи питания (до десяти часов) и высокой стоимости**.

Блок-схема устройства электромобиля представлена на рисунке 4.

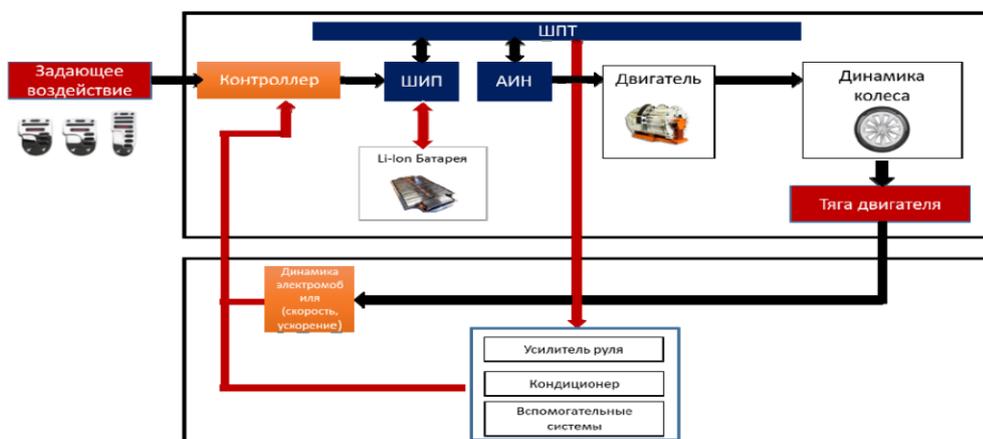


Рис. 4. Блок-схема устройства электромобиля [9]

Автомобиль состоит из подсистемы движения транспортного средства и подсистемы источника энергии. Подсистема движения включает контроллер транспортного средства, широтно-импульсный преобразователь (ШИП) энергии, шину постоянного тока (ШПТ), электродвигатель, ведущие колеса, автономный инвертор напряжения (АИН). Подсистема источника энергии состоит из модуля управления распределением энергии, аккумуляторной батареи, энергоснабжения климат-контроля, усилителя руля, вспомогательных систем.

Основу электромобиля составляет платформа, на осях которой располагаются силовые блоки двигателя и высоковольтная батарея (рисунок 5).



Рис. 5. Платформа электромобиля [14]

Назначение тяговой аккумуляторной батареи – обеспечить энергией двигатель электромобиля. В настоящее время существует целый ряд аккумуляторов различных типов (свинцово-кислотные, никель-кадмиевые, натриево-серные, никель-хлоридные и др.). В основном в совре-

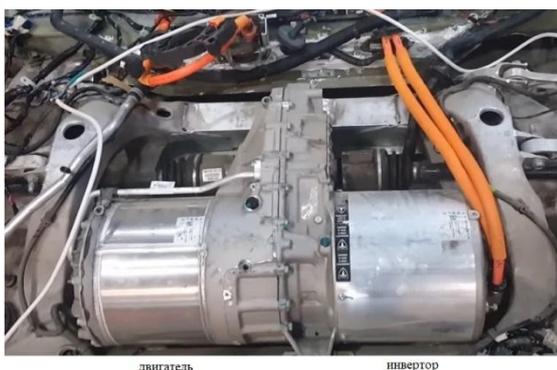
менных электромобилях находят применение литий-ионные батареи. Батарея состоит из закрытых блоков (модулей, подключенных последовательно). В каждом из них 12 пакетных литий-ионных батарей. Кроме пакетного типа батарей могут быть цилиндрические и призматические варианты. На выходе аккумулятора формируется напряжение от 350 до 800 (В). Это зависит от модели авто. Емкость батареи соответствует мощности двигателя и находится в пределах от 15 до 200 кВт·ч. Масса батареи 600–700 килограммов. Стандартное зарядное устройство работает от сети 220 В. Дополнительным источником электроэнергии является аккумуляторная батарея на 12 В. Она питает осветительные приборы, стеклоподъемники, стеклоочистители и т. д.

Назначение электронного контроллера (рисунок 6) электродвигателя состоит в формировании требуемого напряжения питания на двигателе, что позволяет управлять количеством оборотов и величиной тягового момента на валу по командам водителя от педалей.



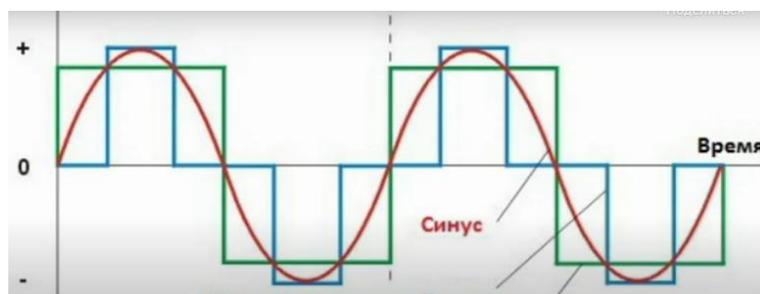
**Рис. 6. Контроллер двигателя электромобиля Gtake G01.[5]**

Инвертор – это элемент, который преобразует постоянный ток в трехфазный переменный рисунок 7.



**Рис. 7. Расположение инвертора в автомобиле Tesla [1]**

Широтно-импульсный преобразователь формирует импульсы прямоугольной формы, параметры которых задаются контроллером. В инверторе импульсы сглаживаются до гармонической формы, и образуется переменный ток нужной частоты (рисунок 8).



**Рис. 8. Формирование переменного тока в инверторе [4]**

Главные требования к системе управления электроприводом включают стабильность поддержания скорости, возможность плавного управления тяговым и тормозным моментом в процес-

се разгона и торможения. Частотное управление состоит в том, что при изменении частоты переменного тока изменяется и напряжение, а следовательно, скорость вращения ротора. К системе управления автомобиля кроме блока управления, относится целый ряд датчиков, благодаря которым происходит оценка уровня давления в тормозной системе, уровень заряда батареи, положение селектора тормозной педали и педали газа. Даже обратный ход достигается тем, что инвертор меняет две фазы на асинхронном двигателе местами, и вал двигателя будет вращаться в другую сторону. Эти данные поступают на бортовой компьютер, что обеспечивает оптимальное перемещение электромобиля. В отличие от ДВС, электрический двигатель значительно меньше нагреется в процессе работы. Однако в случае большой нагрузки в циклах разряд/заряд в процессе движения или скоростной зарядке большими токами происходит значительный нагрев батареи. Учитывая, что она эффективно работает лишь в ограниченном диапазоне температур, то в электромобиле любого типа используется радиатор и система тепловых магистралей. Терморегулирование требуется и инвертору, в котором возникают значительные по силе токи, а также терморегулирование в салоне.

В конструкции большинства современных электромобилей наиболее распространен трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. Он прост по конструкции, дешев, надежен в работе, имеет высокий КПД при номинальной нагрузке, выдерживает значительные перегрузки, не требует сложных пусковых приспособлений.

Рассмотрим возможный вариант изложения физического принципа работы асинхронного двигателя в пределах материала школьной учебной программы по физике в рамках факультативного занятия. Конструктивно мотор состоит из ротора, статора, корпуса. Статор – является неподвижной частью электрического двигателя, который снабжен обмотками возбуждения (рисунок 9).



**Рис. 9. Устройство статора [6]**

Статор асинхронного двигателя состоит из корпуса, сердечника и обмотки. Корпус статора служит в качестве опоры для электродвигателя. Изготавливают его из стали или чугуна, сваркой или литьём. К прочности корпуса предъявляются высокие требования, так как при работе возникают вибрации, в результате которых может сместиться ротор. Это приведёт к заклиниванию мотора и выходу его из строя. Сердечник статора асинхронного электродвигателя изготавливают из наборных металлических пластин (рисунок 10), толщина одной пластины – 0,35-0,5 мм. Они собираются в единый пакет так, чтобы пазы всех пластин совпадали.

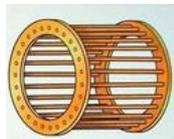


**Рис. 10. Конструкция статора из пластин [2]**

В эти пазы затем укладываются витки обмотки. Так как сердечник является магнитопроводом, то используется магнитная электротехническая сталь. Каждая обмотка может состоять из нескольких витков проволоки или из одного витка. Провод используется специальный, с лаковым

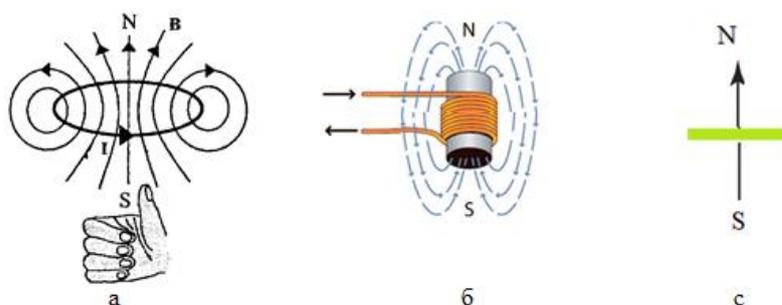
покрытием, которое изолирует витки друг от друга и от стенок сердечника. Оси катушек располагаются в пространстве со сдвигом  $120^\circ$ . Концы обмоток статора выводятся на клемную коробку корпуса. Тут они могут соединяться по принципу «звезда» или «треугольник» в зависимости от типа подаваемого питания (220 В или 380 В).

Ротор совершает вращение под действием магнитного поля, которое возникает в обмотках возбуждения статора. Наиболее часто находят применение двигатели с короткозамкнутым ротором (рисунок 12), стержни которого из алюминия.



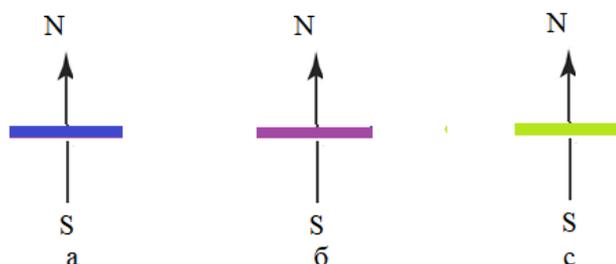
**Рис. 11. Устройство короткозамкнутой обмотки ротора [13]**

Принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя основан на способности трехфазной обмотки при включении ее в сеть трехфазного тока создавать вращающееся магнитное поле. Рассмотрим введение понятия вращающегося магнитного поля в ходе факультативных занятий. В школе изучается вид магнитных линий вокруг рамки с током (рисунок 13.а). В дальнейшем рамку будем отождествлять с обмоткой (рисунок 13 б) и обозначать так, как показано на рисунке 12 с.



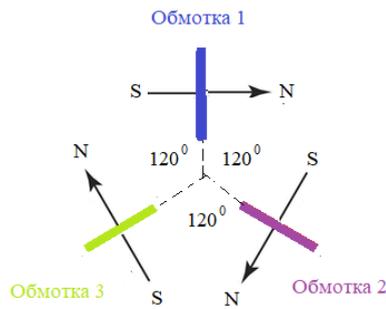
**Рис. 12. а) магнитное поле рамки с током, б) магнитное поле катушки, с) обозначение направления магнитного поля обмотки**

При протекании в обмотке гармонического тока, магнитное поле вокруг рамки будет меняться также по гармоническому закону. Если взять три одинаковых обмотки и пропустить по ним одинаковые токи, то магнитные поля катушек будут одинаковыми в любой момент времени (рисунок 13).



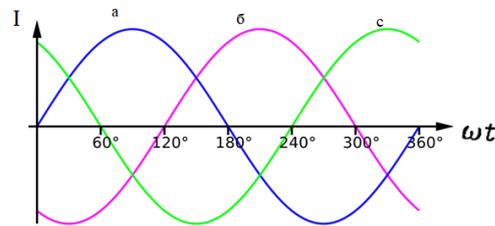
**Рис. 13. Направление магнитных полей обмоток в какой-то момент времени**

При расположении обмоток под углом 120 градусов в случае одинаковых в них токов магнитные поля вокруг обмоток будут отличаться только направлением (рисунок 14).



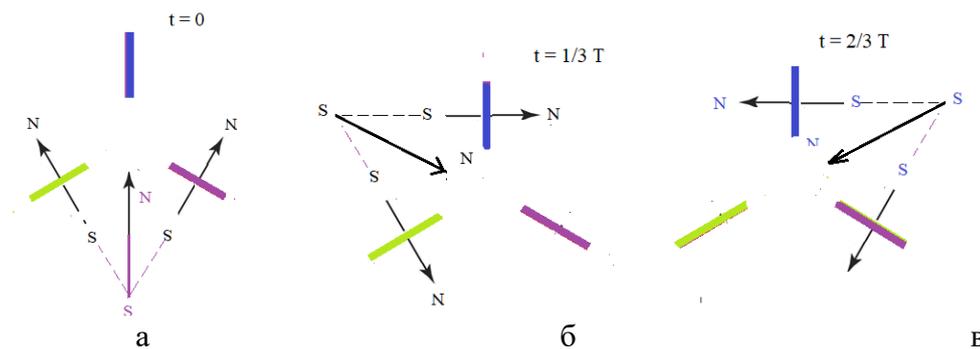
**Рис. 14. Направления магнитных полей обмоток**

Картина меняется, если через обмотки пропускать переменные токи, отличающиеся значением фазы на 120 градусов (рисунок 15). В этом случае модули векторов индукции магнитных полей катушек различаются как по величине, так и по направлению.



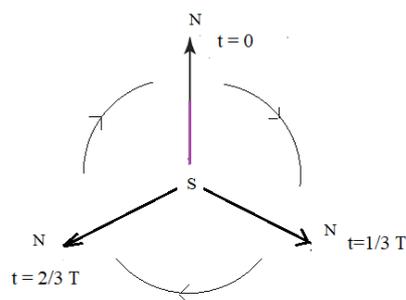
**Рис. 15. Графики токов, со сдвигом фаз на 120°**

Суммарное поле и называют вращающимся магнитным полем. Рассмотрим, почему оно так называется. В нулевой момент времени (рисунок 15) ток в обмотке *a* равен нулю, а значит и магнитное поле в это мгновение тоже равно нулю. Ток в обмотке *б* имеет положительное направление, но значение тока меньше амплитудного. Ток в обмотке *c* по значению равен току в обмотке *б*, но имеет обратное направление. Поэтому векторы индукции магнитного поля в нулевой момент времени направлены так, как это показано на рисунке 16 а. Вектор индукции суммарного магнитного поля в начальный момент времени также приводится на рисунке 16 а.



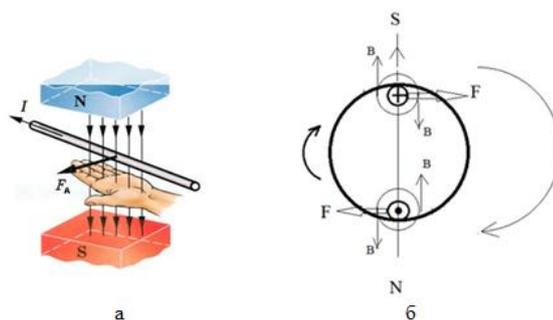
**Рис. 16. Направления и величины векторов суммарного магнитного поля в различные моменты времени в обмотках**

На рисунке 16 б, в приводятся векторы индукции магнитного поля обмоток в моменты времени  $t = T/3$  (б) и  $t = 2/3 T$  (в), где  $T$  – период колебаний токов (одинаков для всех обмоток). На основании анализа приходим к выводу о том, что результирующее магнитное поле трехфазной обмотки описанной конструкции принимает в разные моменты времени разную ориентацию в пространстве, но амплитуда при этом сохраняется. То есть результирующее магнитное поле вращается относительно обмоток статора (Рис. 17).



**Рис. 17. Иллюстрация образования вращающегося магнитного поля**

Таким образом, стержни ротора пронизываются вращающимся магнитным полем, поэтому в соответствии с законом электромагнитной индукции в них возникают индукционные токи. В результате, согласно закону Ампера, возникают силы (Рис. 18), действующие на проводники, что в свою очередь приводит к возникновению механических вращающих моментов, приводящих ротор во вращение.



**Рис. 18. Направление действия силы Ампера (а) [15], возникновение вращающих сил на стержни ротора (б)**

Скорость вращения ротора будет несколько меньше скорости вращения магнитного поля, так как при равенстве скоростей индукционные токи исчезают. Частота вращения поля (синхронная частота) прямо пропорциональна частоте переменного тока  $f_1$  и обратно пропорциональна числу пар полюсов:

$$n_1 = \frac{f_1 \cdot 60}{p},$$

где  $n_1$  – частота вращения магнитного поля статора,  $f_1$  – частота переменного тока,  $p$  – число пар полюсов. Число пар полюсов определяется как общее количество пазов сердечника, разделенное на количество пазов, занимаемых секциями одной катушки.

Разница в частоте вращения полей ротора и статора называется скольжением. Чем больше нагрузка, а следовательно, и вращающий момент, тем больше скольжение. Степень отставания частоты вращения ротора  $n_2$  от частоты вращения магнитного поля  $n_1$  статора оценивается по формуле:

$$S = \frac{n_1 - n_2}{n_1}.$$

При пуске  $n_2 = 0$ ,  $S = 1$ ; при холостом ходе  $S = 0,001...0,005$ ; при номинальной нагрузке  $S = 0,03...0,07$ .

Рассмотренные в статье методические материалы способствуют формированию у школьников физической и технологической картин мира, развитию творческих способностей учащихся в области понимания принципов работы современной техники и технологий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автомобиль Тесла, принцип работы: сайт. – URL <https://reselectronic.com/tesla-car/> (дата обращения: 07.12.23).

2. Асинхронный электродвигатель: устройство, принцип работы, виды, способы пуска: сайт. – URL [https:// domaelektrik.ru/](https://domaelektrik.ru/) (дата обращения: 07.02.24).
3. Васильева, Т.Б. Технология. Содержание образования: Сборник нормативно-правовых документов и методических материалов /Т.Б Васильева , И.Н. Иванова. – М.: Вентана-Граф, 2008 . – 304 с.
4. Как преобразовать постоянный ток в переменный: сайт. – URL <https://yandex.ru/video/preview/172760958998258773/> (дата обращения: 07.02.24).
5. Контроллер двигателя электромобиля Gtake G01 Buy : сайт. – URL <https://russian.alibaba.com/> (дата обращения: 07.02.24).
6. Коровин, В.А., Программы для общеобразовательных учреждений. Физика / В.А. Коровин, В.А. Орлов. – М.: Дрофа, 2008. – 328 с.
7. Общее устройство легкового автомобиля: сайт. – URL [https:// yandex.ru/video/preview /280442055898299501/](https://yandex.ru/video/preview/280442055898299501/) (дата обращения: 04.03.24).
8. Окслэйд К. 150 удивительных экспериментов / Окслэйд К. – М.: Эксмо, 2014. – 251 с.
9. Олейников К.А.: Синергетическое управление преобразователями энергии в системе электромобиля/ К.А. Олейников // Инженерный вестник Дона – 2019. – №9. 24
10. Перышкин, А. В., Физика-8, учебник для общеобразовательных учреждений/ А.В. Перышкин. – М.: Дрофа, 2011. – 237 с.
11. Понятие и разновидности роторов: обмотка и частота вращения ротора и статора: сайт. – URL [https:// profgbo.ru/](https://profgbo.ru/) (дата обращения: 12.02.24).
12. Понятие и разновидности роторов: обмотка и частота вращения ротора и статора: сайт. – URL [https:// profgbo.ru/](https://profgbo.ru/) (дата обращения: 16.03.24).
13. Ротор беличьей клетки: Обмотки типа бельчьей клетки - Мир Антенн - Спутниковое те : сайт. – URL <https://biysk-tv.ru/> (дата обращения: 23.03.24).
14. Серийный Volkswagen ID.3: первенец электрической платформы MEB : сайт. – URL [https:// passatworld.ru/](https://passatworld.ru/) (дата обращения: 25.03.24).
15. Сила ампера картинки : сайт. – URL <https://stylishbag.ru/> (дата обращения: 27.02.24) <sup>32</sup>
16. Схема регулятора оборотов асинхронного двигателя 220 В с конденсатором : сайт. – URL <https://tunparts.ru/> (дата обращения: 15.04.24).

**В.Н. Тюшняков**

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ORANGE DATA MINING**

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы применения интеллектуального анализа данных в маркетинговой деятельности. Проиллюстрированы инструменты платформы Orange для визуализации данных, машинного обучения и анализа больших данных. На примере обучающего датасета «Company's Ideal Customers» проведен анализ целевой аудитории при разработке маркетинговой стратегии компании.

**Ключевые слова:** интеллектуальный анализ данных, маркетинг, сегментация клиентов, визуализация данных.

**V.N. Tyushnyakov**

## **INTELLIGENT ANALYSIS OF MARKETING ACTIVITIES BASED ON THE APPLICATION OF ORANGE DATA MINING TOOLS**

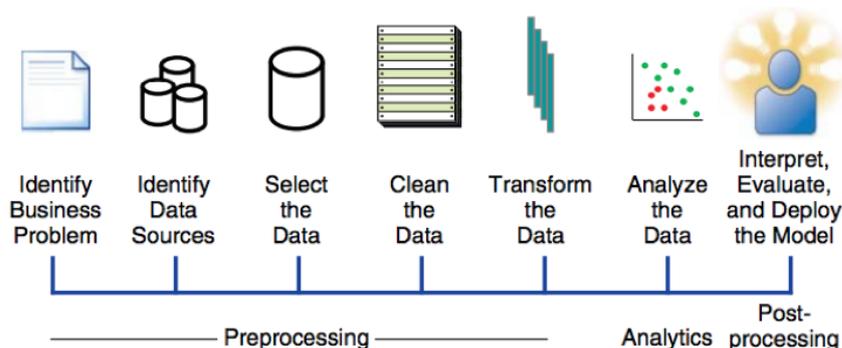
**Abstract.** The issues of using data mining in marketing activities are considered. Orange platform tools for data visualization, machine learning and big data analysis are illustrated. Using the “Company's Ideal Customers” training dataset as an example, an analysis of the target audience was carried out when developing the company’s marketing strategy.

**Key words:** Data mining, marketing, customer segmentation, data visualization.

Уровень развития прорывных цифровых технологий, искусственного интеллекта, инструментов анализа больших данных предоставляют органам власти и бизнесу практически в непрерывном формате осуществлять мониторинг таких показателей, как объём принятых маркетинговых, финансовых решений, поведение клиентов и конкурентов, изменения в законодательстве и сфере научных достижений [3, 5, 7].

В соответствии с [4] под термином большие данные (Big Data) понимают: «... большие массивы данных, отличающиеся главным образом такими характеристиками, как объем, разнообразие, скорость обработки и вариативность, которые требуют использования технологии масштабирования для эффективного хранения, обработки, управления и анализа».

Модель процесса интеллектуального анализа данных (ИАД) в организации представлена на рисунке 1 [1].



**Рис. 1. Модель процесса интеллектуального анализа данных [1]**

Удобным инструментом для проведения интеллектуального анализа данных является Orange – платформа для визуализации данных, машинного обучения и анализа больших данных. Orange является ПО с открытым исходным кодом, выпущенным под лицензией GPL и размещенным на GitHub, имеет интерфейс визуального программирования для исследовательского качественного анализа данных и интерактивной визуализации данных. Визуальное программирование реализуется через интерфейс, в котором рабочие процессы создаются путем связывания предопределенных или созданных пользователем виджетов, а опытные пользователи могут использовать Orange в качестве библиотеки Python для манипулирования данными и изменения виджетов.

В качестве источника данных для анализа был выбран ресурс <https://www.kaggle.com>. Этот ресурс позволяет получить доступ к наборам данных из различных предметных областей, а также представляет собой своеобразную социальную сеть для дата-сайентистов с возможностью профессионального развития благодаря наличию курсов по основам машинного обучения и соревнований по анализу данных.

Набор данных, доступный по ссылке:

<https://www.kaggle.com/datasets/whenamancodes/customer-personality-analysis/download?datasetVersionNumber=1>,

можно использовать как обучающий датасет, например, для анализа целевой аудитории при разработке маркетинговой стратегии компании.

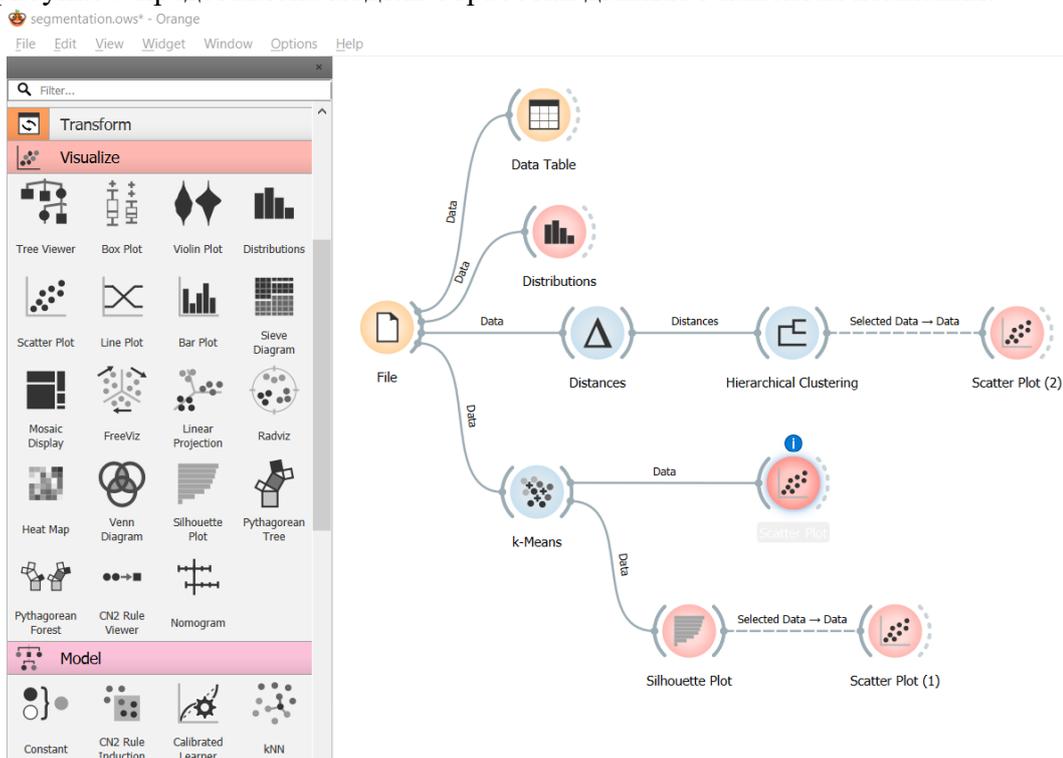
Экранная форма виджета Orange «Data Table», позволяющего просматривать данные в удобном табличном виде, приведена на рисунке 2.

	mWebPurcha	ID	Year_Birth	Education	Marital_Status	Income	Kidhome	Teenhome
1	0	1503	1976	PhD	Together	162397	1	1
2	0	1501	1982	PhD	Married	160803	0	0
3	1	5336	1971	Master	Together	157733	1	0
4	0	8475	1973	PhD	Married	157243	0	1
5	0	4931	1977	Graduation	Together	157146	0	0
6	0	11181	1949	PhD	Married	156924	0	0
7	0	5555	1975	Graduation	Divorced	153924	0	0
8	27	4619	1945	PhD	Single	113734	0	0
9	9	4611	1970	Graduation	Together	105471	0	0
10	6	10089	1974	Graduation	Divorced	102692	0	0
11	7	2798	1977	PhD	Together	102160	0	0
12	6	7215	1983	Graduation	Single	101970	0	0
13	4	4248	1960	Master	Single	98777	0	0
14	4	7451	1960	Master	Single	98777	0	0
15	7	500	1977	Graduation	Together	96876	0	0
16	6	2109	1990	Graduation	Single	96843	0	0
17	7	6815	1980	2n Cycle	Married	96547	0	0
18	7	10619	1994	Graduation	Single	95529	0	0
19	4	7962	1987	PhD	Single	95169	0	0
20	8	4070	1969	PhD	Married	94871	0	2

**Рис. 2 . Использование виджета «Data Table» в Orange**

Датасет «marketing\_campaign.csv» предоставляет информацию о 2215 клиентах компании, т.е. включает 2215 строк (экземпляров данных). Каждая строка содержит 21 атрибут, среди которых можно выделить: уникальный идентификатор клиента; семейное положение клиента; годовой семейный доход клиента; количество детей в семье клиента; количество дней с момента последней покупки клиента; сумма, потраченная на фрукты; сумма, потраченная на мясные продукты; сумма, потраченная на сладости; сумма, потраченная на золото; количество посещений веб-сайта компании; количество покупок, совершенных через веб-сайт компании; количество покупок, совершенных непосредственно в магазинах; количество покупок, совершенных со скидкой и другие атрибуты.

На рисунке 3 представлена модель обработки данных о клиентах компании.



**Рис. 3. Модель обработки данных в Orange**

В модели обработки данных о клиентах компании с помощью виджета «Distances» можно определить метрики расстояний. Используя полученную матрицу расстояний и виджет «Hierarchical Clustering» выполним иерархическую кластеризацию для обнаружения групп (кластеров) в наборе данных о клиентах компании (см. рисунок 4).

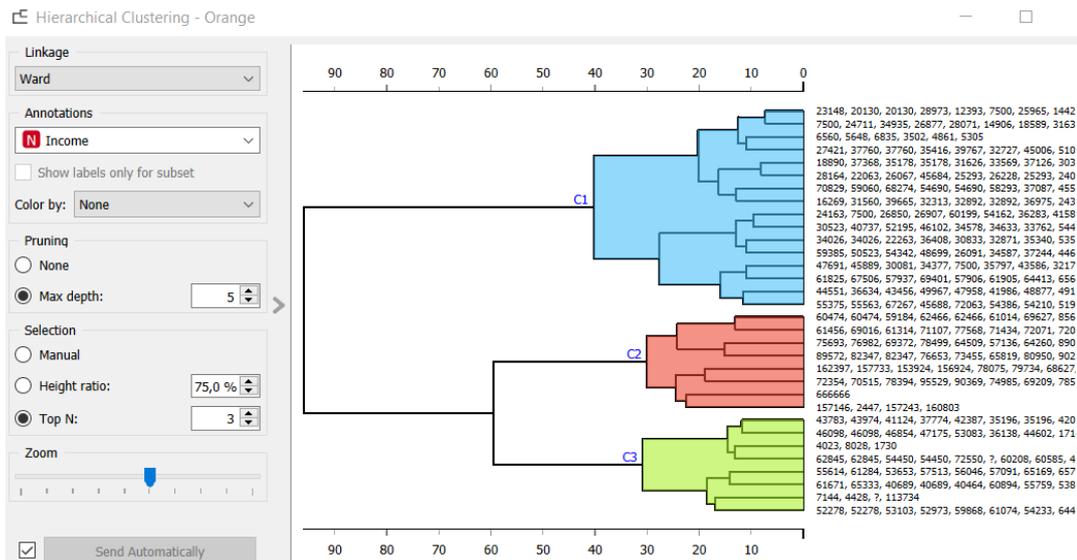


Рис. 4. Иерархическая кластеризация в Orange

Кластерный анализ применяют при выявлении определённых групп потребителей (ведущих здоровый образ жизни, предпочитающих определенные продукты, носящих очки, и т.п.). Разбиение на кластеры позволяет руководству компании ответить на вопрос – на какую аудиторию стоит ориентироваться, при разработке маркетинговых планов. В частности, лица принимающие решения могут прогнозировать будущее поведение покупателей (персонализация, таргетирование) [2].

Инструмент «Scatter Plot» применяют для анализа зависимостей атрибутов изучаемых маркетинговых данных. Названный инструмент обеспечивает визуализацию двухмерной точечной диаграммы. На рисунке 5 приведен график зависимости атрибутов «Income» (годовой семейный доход клиента) и «MntFruits» (сумма, потраченная на фрукты за последние 2 года).

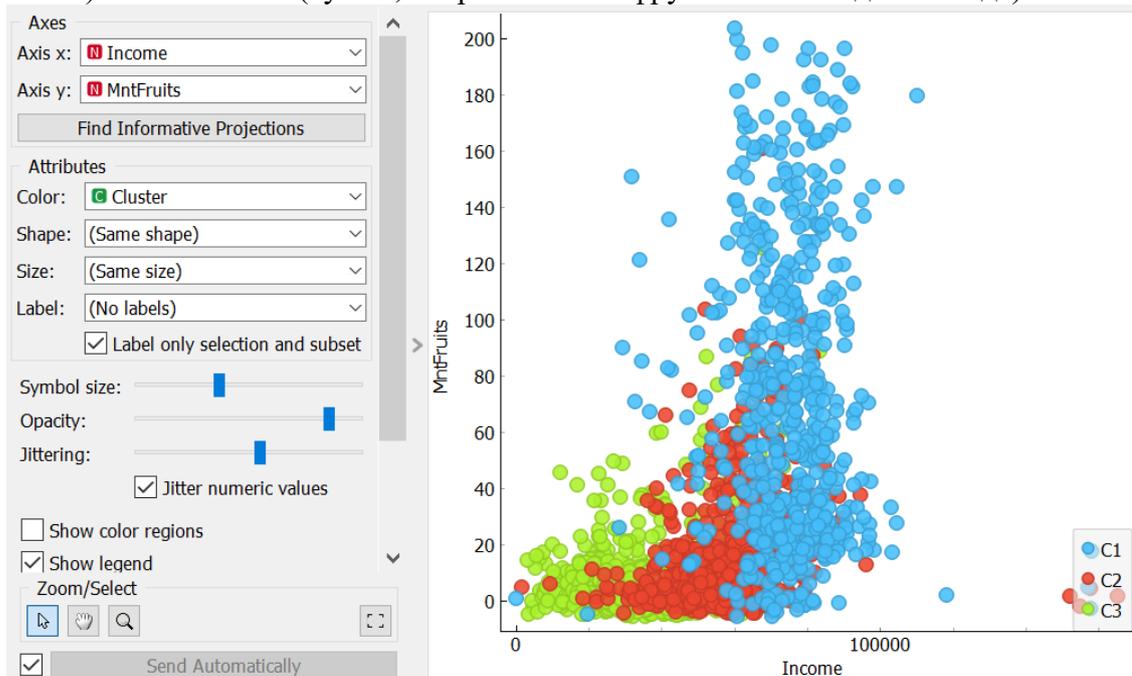


Рис. 5. Использование виджета «Scatter Plot» при анализе атрибутов Income и MntFruits

Также с помощью виджета «Scatter Plot» можно осуществлять интеллектуальную визуализацию данных (Find Informative Projections) для поиска и построения наиболее информативных диаграмм рассеивания.

Рассмотренные в статье примеры использования Orange data mining подтверждают актуальность применения инструментов интеллектуального анализа данных в маркетинговой деятельности компании. Интеллектуальный анализ данных может выступать составной частью бизнес-аналитики, в рамках которой осуществляется сбор и глубинный анализ данных, прогнозирование, визуализация и моделирование сценариев изменения разных типов статистических показателей [6]. В маркетинге ИАД может использоваться для определения предпочтений потребителей, сегментации рынка, оптимизации ценовой политики, управления запасами и многих других задач. С помощью ИАД можно определить наиболее эффективные каналы продвижения товаров или услуг, а также выявить факторы, которые могут повлиять на решение клиента о покупке.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Big data in business analytics. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blogs.sas.com/content/sgf/2019/05/14/big-data-in-business-analytics-talking-about-the-analytics-process-model/> (дата обращения 17.03.2024).
2. Tyushnyakov V.N., Tkachenko Y.G. Using cognitive maps to study issues concerning the improvement of the quality of life of population in the frame of interregional disparities // System Research & Information Technologies. 2020. – Т. 2020. № 4. – С. 29-42.
3. Большие данные (Big Data) в России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Большие\\_данные\\_в\\_России/](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Большие_данные_в_России/) (дата обращения 20.03.2024).
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20546-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационные технологии. Большие данные. Обзор и словарь (Приказ Росстандарта от 13.07.2021 № 632-ст).
5. Тюшняков, В.Н. Инструменты оценки уровня развития цифровой экономики. Вестник СКФУ. 2020. – № 1. – С. 158-165.
6. Тюшняков, В.Н., Савастьянов В.В. Технологии управления на базе ситуационных центров как основа процесса разработки стратегий инновационного развития региона // Современные проблемы науки и образования. 2014. – № 6. – С. 520.
7. Тюшняков, В.Н., Тюшнякова, И.А. Цифровая трансформация процесса предоставления государственных и муниципальных услуг // Фундаментальные исследования. 2021. – № 12. – С. 203-208.

**И.А. Тюшнякова, Н. Пискунова**

#### **АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ: КЛЮЧЕВЫЕ МЕТОДОЛОГИИ И ПОДХОДЫ**

**Аннотация.** Развитие направления тестирования программного обеспечения началось в начале 1950-х годов и бурно продолжается в настоящее время. В статье классифицированы основные виды тестирования, рассмотрены наиболее популярные в настоящее время методологии, уровни автоматизированного тестирования и технологии автоматизации.

**Ключевые слова:** автоматизированное тестирование, программное обеспечение, методология тестирования.

**I.A. Tyushnyakova, N. Piskunova**

#### **SOFTWARE TESTING AUTOMATION: KEY METHODOLOGIES AND APPROACHES**

**Abstract.** The development of software testing began in the early 1950 s and continues rapidly today. The article classifies the main types of testing, discusses the currently most popular methodologies, levels of automated testing and automation technologies.

**Key words:** automated testing, software, testing methodology.

Тестирование программного обеспечения – процесс анализа программного средства и сопутствующей документации с целью выявления дефектов и повышения качества продукта.

Тестирование программного обеспечения можно разделить на ручное и автоматизированное. Ручное тестирование предполагает, что проверка будет выполняться человеком без использования специальных программ, например, это могут быть проверка визуальной логики работы программного обеспечения, проверка удобства использования и так далее. Автоматизированное тестирование – это процесс, который выполняется с помощью различных программных средств, с целью выполнить заданные тестовые сценарии. Данный вид тестирования направлен на улучшение качества и скорости тестирования. Автоматизированное тестирование необходимо внедрять в уже стабильный и редко изменяемый проект, поскольку только в этом случае автоматизированное тестирование будет экономически выгодным. Принципиальное различие между ручным и автоматизированным тестированием заключается в том, что тестовые сценарии, которые выполняются вручную, полностью зависят от специалиста, то есть, его скорости, внимательности и других не менее важных факторов, в то время как тестовые сценарии, выполняемые автоматизированными системами, могут выполняться многократно и без участия человека.

Все виды тестирования программного обеспечения можно условно разделить на три группы [2]:

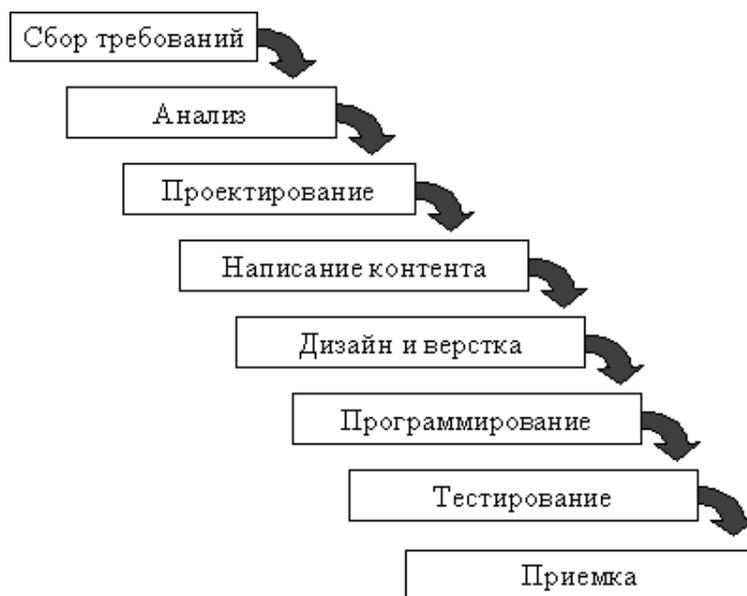
1. **Функциональные** – направлены на проверку функций и особенностей проверяемого программного обеспечения, а также на проверку взаимодействия с другими системами. Сюда, как правило, относят анализ спецификаций функциональности компонента или системы в целом; тестирование безопасности (функциональность, целостность, доступность); тестирование взаимодействий.
2. **Нефункциональные** – описывают тесты, необходимые для определения характеристик программного обеспечения, которые могут быть измерены различными величинами (производительность, установка, удобство пользования, отказ и восстановление, конфигурация).
3. **Связанные с изменениями** виды тестирования – это процесс проверки функциональности программного обеспечения после внесения изменений в код. Данный вид тестирования позволяет убедиться в том, что изменения не привели к ошибкам или нарушению работоспособности системы. Для проведения тестирования, связанного с изменениями, используются следующие виды тестирования:
  - регрессионное тестирование (Regression Testing) – проверка того, что изменения не повлияли на работу уже имеющихся функций;
  - smoke тестирование (Smoke Testing) – тестирование, которое выполняется для проверки основных функций приложения или системы после внесения каких-либо изменений;
  - тестирование сборки (Build testing) – процесс проверки комплекта программных компонентов, которые образуют приложение или систему, и готовятся к выпуску в качестве релиза.

Процессы разработки и тестирования программного обеспечения неразрывно связаны между собой, тем самым методологии тестирования могут также относиться к методологиям разработки.

Под методологией тестирования будем понимать набор принципов, идей, методов и концептов, к которым прибегают при работе над проектом. Рассмотрим наиболее популярные методологии.

*Модель водопада* предполагает выполнение нескольких следующих друг за другом этапов. Вначале идет написание технического задания, далее анализ и проектирование сайта, следующие этапы будут заключаться в написании контента, дизайна и программировании, завершится все генеральным тестированием и приемкой проекта. При таком подходе команда тестирования подключается на этапе требований, специалисты разрабатывают стратегию тестирования и подробный план, к тестированию приступают только после завершения разработки.

Данная модель является довольно жесткой моделью разработки, так как исполнение проекта идет строго поэтапно, не допуская малейшего отклонения от плана. К достоинствам такой модели относят ее простоту и доступность, все этапы идут последовательно, каждый последующий не начинается, пока не закончится предыдущий. Существенный недостаток данной модели – она предполагает точное знание того, что хочется реализовать на сайте, потому что при реальном проектировании обычно трудно сразу же сформулировать цели, которые необходимо выполнить. Следует отметить, что данная модель не подойдет для больших проектов, поскольку при изменении этапов разработки она будет работать хуже. На рисунке 1 представлена схема жизненного цикла методологии водопада.



**Рис. 1. Схема жизненного цикла методологии водопада**

*Итеративная или итерационная модель разработки.* Суть данной модели состоит в том, что разработка ведется небольшими этапами, полученные результаты подвергаются анализу и последующей корректировке, если она требуется. Как только завершается итерация, начинается этап тестирования, его результаты будут учитываться в следующем цикле разработки. В рамках тестирования такой подход хорош тем, что время тестирования следующей итерации можно предсказать и оценить более корректно.

Условно в итерационной модели можно выделить 4 этапа:

1. Фаза требований – первичный этап, в процессе которого происходит анализ потребностей заказчика и входной информации по разработке проекта. По результатам данного этапа формулируется техническое задание, определяющее основные требования, порядок и сроки разработки продукта.
2. Фаза дизайна и разработки. На данном этапе создают прототип или дизайн будущего продукта, а затем идет стадия разработки, основываясь на дизайне и требованиях.
3. Фаза тестирования и внедрения – предпоследний этап, в котором разрабатываемый продукт протестирован и внедрен.
4. Фаза оценки – заключительный этап, в котором оценивают этапы разработки и принимают решения по улучшению качества.

Преимущества итеративной модели заключаются в снижении рисков. На ранних этапах можно обнаружить конфликт между требованиями и разработкой. Из этого вытекает второе преимущество – организация эффективной обратной связи. А третий плюс в том, что запуск продукта при таком подходе будет быстрым и с минимальными недочетами. Недостатки проявляются в том, что не каждое требование подходит для всего жизненного цикла разрабатываемого продукта, а также необходимо закладывать больше ресурсов на коммуникацию, так как данная модель подра-

зумекает частую обратную связь. На рисунке 2 представлена схема жизненного цикла итеративной модели.



**Рис. 2. Схема жизненного цикла итеративной модели**

*Экстремальное программирование* – еще одна модель гибкой разработки программного обеспечения, в ней предполагаются короткие циклы разработки, проект разделен на простые инженерные задачи, программисты реализуют простую часть функционала и возвращаются к заказчику для получения обратной связи. Разработка идет дальше, учитывая отзыв. Особенностью данной модели является парное программирование (pair programming) – это методика, при которой весь разрабатываемый код пишется двумя программистами на одном компьютере. Обычно экстремальное программирование используется там, где требования к продукту постоянно меняются.

Экстремальное программирование следует за разработкой через тестирование и подход к тестированию здесь следующий. Функциональности будут осуществляться с помощью unit test, которые пишут сами программисты. Первый принцип – каждый модуль должен иметь unit test, таким образом, в данной модели осуществляется регрессионное тестирование, и большинство ошибок исправляются в ходе программирования. Вторым принципом является то, что тест определяет код и часть кода попадает в репозиторий тогда, когда прошли тесты.

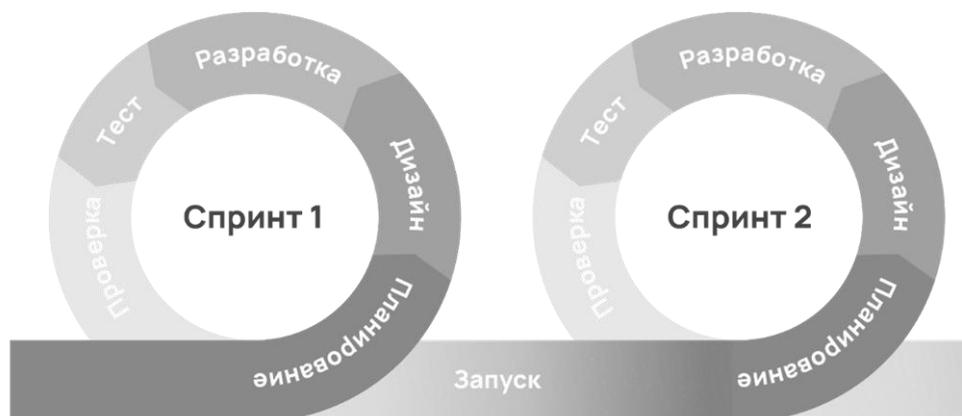
Преимущества данной модели:

- непрерывная интеграция: новые модули сразу же попадают в репозиторий, что позволяет выявить ошибку и конфликт на ранней стадии процесса разработки;
- простота кода: парное программирование предполагает написание кода наиболее простым и понятным, что влечет за собой легкость в понимании и поддержке.

Недостатки экстремального программирования заключаются в том, что необходима постоянная обратная связь от заказчика. Если он не будет своевременно участвовать в процессе разработки, то и разработка будет неэффективной, также для участия парного программирования необходимы специалисты высокой квалификации, которых не так просто найти. Методология экстремального программирования применима в области разработки программного обеспечения.

*Agile методология* [1] – это гибкий подход к управлению проектами при разработке программного обеспечения, который часто применяют в небольших командах. Подход в agile предполагает разбиение проекта на этапы, а также непрерывное сотрудничество и совершенствование, в рамках подхода команды следуют циклу планирования, выполнения и оценки. Рассматриваемая методология является семейством гибких подходов к разработке программного обеспечения. Agile-методов много, самые распространенные – это scrum и kanban. Основным отличием от других методологий является то, что Agile предполагает активное взаимодействие между участниками многофункциональных команд, в ее основе лежат открытое общение, совместная работа и доверительные отношения между участниками процесса. Agile позволяет тестированию участвовать

на всех этапах разработки продукта. На рисунке 3 представлена схема жизненного цикла agile методологии.



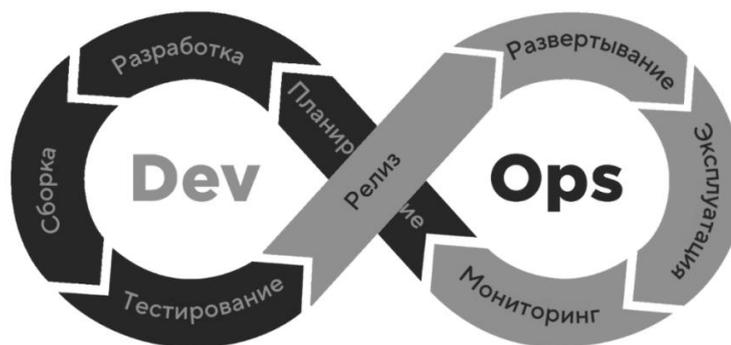
**Рис. 3. Схема жизненного цикла agile методологии**

Методология DevOps (development and operations) – это набор практик, который направлен на сокращение жизненного цикла разработки систем и обеспечение непрерывной поставки программного обеспечения высокого качества. Взаимодействие разработчиков и специалистов по информационно-технологическому обслуживанию, а также взаимная интеграция их рабочих процессов позволяют создавать качественные продукты в короткие сроки. Основные принципы данной методологии – это регулярное сотрудничество и общение, команда должна работать слаженно, а также слышать и понимать потребности каждого ее члена. Постоянное развертывание: внедрение постепенного развертывания позволяет группам доставки выпускать продукт, при этом иметь возможность своевременно выносить и обновления и отменять их, если что-то пойдет не так. Общая ответственность: команда движется к единой цели и каждый ответственен за результат, хороший или плохой. Решение проблем на ранних этапах: методология требует, чтобы задачи в жизненном цикле проекта выполнялись как можно быстрее, такой подход обусловлен тем, что помогает оперативно решать возникающие проблемы.

Главный аспект подхода DevOps – это непрерывное тестирование и совершенствование. Непрерывное тестирование нужно для того, чтобы снизить временные затраты. Это работает следующим образом: после того, как будет развернут тестовый сервер, автоматически запускаются unit-test и, если есть какой-нибудь дефект, система даст знать о нем. После того, как unit-test будет успешно пройдено, программа уходит на следующий этап – этап функционального тестирования, которое будет проводиться сотрудником, а не скриптом.

Рассмотрим основные достоинства и недостатки данной методологии. К достоинствам подхода DevOps относятся:

- повышение качества выпускаемого продукта за счет автоматизации процесса и уменьшения времени на выявление дефектов;
- повышение конкурентоспособности продукта из-за сокращения времени на разработку;
- коллективную ответственность за результат.

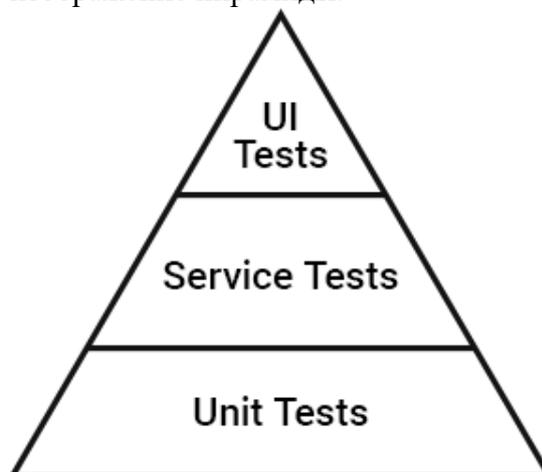


**Рис. 4. Схема жизненного цикла DevOps методологии**

Одним из главных недостатков DevOps методологии является то, что специалисты, работающие по такой технологии, должны разбираться и в разработке, и в тестировании, и в развертывании, и в поддержке продукта. Зачастую у таких специалистов есть только поверхностные знания каждой из перечисленных специальностей. Для достижения максимального результата также необходимо соблюдать все принципы методологии и стремиться к изменениям. На рисунке 4 представлена схема жизненного цикла DevOps методологии.

Стремительное развитие технологий влечет за собой создание новых информационных продуктов. Чтобы создаваемое программное обеспечение оставалось конкурентоспособным и экономически выгодным, необходимо обеспечивать его качество и непрерывно отслеживать его работу. Тестирование, как уже подчеркивалось ранее, – неотъемлемый этап разработки, а в условиях, когда разрабатываемые системы расширяются, дополняются и постоянно используются, автоматизация тестирования становится необходимостью в обеспечении качества и мониторинга состояния. Рассмотрим уровни автоматизированного тестирования и технологии автоматизации [3].

Перед тем как перейти к технологиям и стратегии автоматизации тестирования, нужно понять, что нужно автоматизировать. Эффективная стратегия автоматизации тестов предполагает автоматизацию тестов на трех разных уровнях. В 2009 году Майк Кон опубликовал книгу «Scrum: гибкая разработка ПО», в которой описал пирамиду автоматизации тестов. Приведенная автором пирамида состояла из трех уровней: в основании находится модульное тестирование (unit test), на втором уровне – сервисные тесты (API) и вершина – тестирование пользовательского интерфейса (UI). На рисунке 5 представлено изображение пирамиды.



**Рис. 5. Пирамида автоматизации тестов**

Смысл пирамиды заключается в том, что чем выше по уровню находится тест, тем выше его стоимость и сложнее реализация. Рассмотрим каждый уровень пирамиды.

*Модульное тестирование* (Unit test), иногда называют блочным тестированием – это процесс в программировании, позволяющий проверить на корректность отдельные модули исходного кода программы, наборы из одного или более программных модулей вместе с соответствующими управляющими данными, процедурами использования и обработки. Модульное тестирование – один из самых эффективных инструментов, так как позволяет избежать ошибок, а если таковые имеются, то результат тестирования обеспечит программиста конкретными данными, что значительно снизит время на поиск и отладку ошибки. Обычно модульные тесты пишутся на том же языке программирования, на котором ведется разработка продукта, что позволяет без проблем программисту написать их. Основные задачи, которые решают unit-тесты, это поиск и исправление ошибок на ранних стадиях разработки, лучшее понимание базового кода проекта и использование unit-тестов, как проектной документации.

К преимуществам рассматриваемого вида тестирования относятся:

- простота (написание теста для отдельного модуля быстрее и проще, чем для всего сервиса);
- информативность (грамотно составленный тест помогает новым программистам понять структуру и функционал модуля);
- параллельная разработка (написание тестов не зависит от разработки новых компонентов системы, это существенно сокращает время на разработку).

Конечно, у модульного тестирования есть недостатки. Например, оно не гарантирует, что все ошибки будут найдены, «исчерпывающее» тестирование невозможно. Компонентное тестирование применяется только к определенному модулю и при интеграции модуля с другими unit-тест не покажет дефектов.

*Сервисные тесты* (интеграционные тесты) проверяют взаимодействие между различными модулями системы, как правило, с помощью API. API – это программный интерфейс, то есть описание способов взаимодействия одной компьютерной программы с другими. Программы общаются между собой с помощью запросов, например, POST, GET, PUT, DELETE. Задача сервисных тестов состоит в том, чтобы убедиться, что все модули правильно соединены и корректно взаимодействуют между собой. Следует отметить, что интеграционные тесты направлены на проверку не только позитивных сценариев, но и негативных. Важно убедиться, что система отдает корректные ошибки, а не выходит из строя.

Интеграционное тестирование является наиболее точным и эффективным способом выявления дефектов между общением нескольких модулей. Данный вид улучшает покрытие тестами и обеспечивает дополнительный уровень надежности, а также позволяет выявить пробелы и недостающую функциональность между тестируемыми компонентами. К недостаткам модульного тестирования можно отнести ресурсоемкость процесса и трудоемкость. Интеграционное тестирование – один из самых интенсивных методов тестирования, которое проводит команда разработки, оно требует четкого понимания целей и задач проекта.

*Тестирование пользовательского интерфейса* проверяет соблюдение требований к интерфейсу и общих требований к продукту. Данный вид тестирования находится на вершине пирамиды автоматизации тестирования, количество таких тестов должно быть ограничено. Автоматизация пользовательского интерфейса сложна в поддержке, потому что UI-элементы нередко переделываются и поддержка автоматизации становится экономически невыгодной.

Подводя итог анализу пирамиды тестирования, можно определить несколько ключевых принципов, которыми рекомендуется воспользоваться при разработке стратегии автоматизации тестирования:

1. Тест должен соответствовать уровню объекта. Например, нельзя запускать интеграционный тест, проверяя некие методы, входящие в разрабатываемый модуль. Здесь должен использоваться unit-тест.

2. Тесты на вершине пирамиды не должны проверять логику низкоуровневых тестов. Например, тестируя пользовательский интерфейс, нет смысла проверять граничные значения.
3. Чем выше уровень тестов, тем более ресурсозатратны их разработка и поддержка.

Перед началом автоматизации тестирования необходимо определиться с технологиями автоматизации, выстроить план и проанализировать существующие подходы. Ответить на вопрос: что будем автоматизировать и зачем это нужно? Сделать это необходимо по ряду причин, главные из которых – стоимость автоматизации и гарантия качества. Существуют некоторые рекомендации о том, что нужно автоматизировать:

1. Тесты, которые должны выполняться в каждой сборке и релизе, например, приемочное и регрессионное виды тестирования.
2. Тесты, использующие один и тот же рабочий процесс, но разные входные данные, например, анализ граничных значений.
3. Тесты, которым необходимо собирать различную информацию, например, SQL-запросы и низкоуровневые атрибуты сервиса.
4. Тесты, предполагающие ввод больших объемов данных.
5. Тесты, требующие на выполнение много времени или тесты, которые можно проводить только в определенное время.
6. Тесты, которые необходимо запускать на нескольких конфигурациях, например, на разных операционных системах или на разных версиях сборки.
7. Тесты, во время которых необходимо фиксировать функциональность программы скриншотами в качестве доказательной базы, что система ведет себя ожидаемо.

Руководствуясь вышеперечисленным сводом рекомендаций, можно переходить к выбору подхода к автоматизации тестирования.

Рассмотрим существующие в настоящее время технологии автоматического тестирования программных продуктов.

*Частные решения.* Суть данного подхода заключается в том, что для решения каждой отдельной задачи пишется уникальная программа, которая решает поставленную задачу. Программы могут быть написаны на любом высокоуровневом языке программирования. Примером таких задач могут служить: подготовка тестовых данных для наполнения базы данных, подготовка файловой системы или перезапуск наборов серверов. Ключевое преимущество данного подхода состоит в том, что решение для каждой задачи можно реализовать достаточно быстро и просто.

К преимуществам можно отнести возможность использования любых инструментов, которые удобны специалисту и эффективность использования. Главными недостатками частных решений являются отсутствие универсальности и невозможность повторного использования, несогласованность решений между собой, а также сложность поддержки и развития.

*Тестирование под управлением данными (Data Driven Testing, DDT)* – это среда автоматизированного тестирования, позволяющая специалистам по тестированию объединять как положительные, так и отрицательные сценарии в один тест. Входные значения могут храниться в одном или в нескольких источниках данных. Суть данного подхода заключается в том, что входные данные и данные ожидаемого результата могут храниться вне теста. Также подход позволяет повторять тест многократно, используя при этом разные наборы данных. В основном рассматриваемый подход применяется для написания unit-тестов, но иногда его используют и для написания ci-тестов.

Данные для DDT можно брать из любых источников, например из базы данных, также их можно генерировать в процессе прогона теста. Преимущества данного подхода – это устранение избыточности тестовых сценариев, удобное хранение, возможность использование теста неоднократно. К недостаткам следует отнести сложную реализацию, риск неверной работы теста (если возникают ситуации, когда несколько тестов работают с одинаковым набором данных) и необходимость рефакторинга при изменении поведения логики в тестах.

*Тестирование на основе ключевых слов (Keyword-Driven testing)* – тип автоматизированного тестирования, который разделяет создание тест-кейсов и разработку тестов. Keyword-Driven тестирование включает в себя набор ключевых слов, которые можно повторно использовать в разных тестах. Ключевое слово – это комбинация действий пользователя с объектом теста. Суть данного подхода состоит в том, что из теста выносятся описание его поведения. Алгоритм выполнения тестового сценария на основе KDT: считываются ключевые слова вместе с их параметрами из таблицы, затем последовательно вызываются связанные с ключевыми словами функции. Примером использования данного подхода является Selenium IDE, в котором каждая операция тестового сценария записывается, как «действие-параметр».

В подходе Keyword-Driven testing есть множество преимуществ, такие как:

- создание автоматизированных тестов для пользовательского интерфейса без знания языка программирования;
- наличие встроенной системы, упрощающей управление тестами посредством разделения их на этапы, объекты, данные и действия;
- возможность повторно использовать тесты по ключевым словам;
- расширение возможности тестирования, позволяя скриптам считывать данные из файлов с типом CSV, объектов ADO и баз данных ODBC;
- возможность запуска функциональных тестов на ранних стадиях разработки.

Недостатки у рассматриваемого подхода, конечно, тоже есть. Например, на начальном этапе требуется много ресурсов для изучения и внедрения. Также данный подход не прост и требует квалифицированных сотрудников; необходимо точное и правильное планирование, чтобы система не пострадала от избыточного количества ключевых слов.

*Запись и воспроизведение (Record&Playback)*. В данном подходе создаются тестовые сценарии на основе работы конечного потребителя с тестируемым приложением. Инструмент будет перехватывать и записывать действия пользователя, каждое действие записывается в виде кода на высокоуровневом языке, далее необходима редакция такого кода, но в целом, полученный таким образом автотест будет рабочим. Пример инструмента, с помощью которого можно реализовать описываемый подход – Katalon Studio.

Преимущество данного подхода – предельная простота. Чтобы начать реализовывать подобным способом автоматизированные тестовые сценарии, необходимо изучить документацию к используемой программе. Также можно отметить быстроту создания кода и автоматизацию рутинных действий. Недостатков у подхода Record&Playback достаточно. Например, это линейность тестовых сценариев (в записях не будет циклов, условий и вызовов функций); запись лишних действий; запись внутри кейса конкретных значений без возможности использовать другие; неудобные названия переменных и в целом оформление кода не по стандартам, а также один из главных недостатков – ненадежность самих автотестов.

*Тестирование под управлением поведением (Behaviour Driven Development, BDD)* – подход к разработке ПО, при котором определяется желаемое поведение системы на понятном человеку языке, а затем написание кода и его реализации. В последнее время интерес к такому подходу только увеличивается, это обусловлено развитием DevOps технологий и вниманием к CI/CD процессу. Метод BDD рассматривается как средство улучшения между командой разработки и бизнесом. Данный метод отличается от рассмотренных выше тем, что предыдущие методы сфокусированы на отдельных технических деталях, а тестирование под управление поведением акцентирует внимание на общей работоспособности приложения при решении типичных пользовательских задач. Данный принцип тестирования позволяет всем командам участвовать в процессе разработке, а специалистам по автоматизации тестирования помогает упростить создание кода автоматизированных тестовых сценариев. Для реализации описанной логики существуют технические решения, например, фреймворки rest-assured и cucumber.

Итак, автоматизированное тестирование позволяет организовать постоянную проверку качества разработанного программного продукта. Знание ключевых методов и подходов к тестированию, правильный выбор инструмента автоматизации являются основными составляющими успеха автоматизации.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Shu, W. Research on strong agile response task scheduling optimization enhancement with optimal resource usage in green cloud computing / W. Shu, K. Cai, N. N. Xiong // Future Generation Computer Systems. – 2021. – Vol. 124. – P. 12-20.
2. Куликов, С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс // [http://svyatoslav.biz/software\\_testing\\_book/](http://svyatoslav.biz/software_testing_book/)
3. Проскуряков, А. В. Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология программного обеспечения / А. В. Проскуряков. – Ростов-на-Дону - Таганрог : Южный федеральный университет, 2022. – 197 с.

## Раздел II. ЭКОЛОГИЯ

П. В. Мокроусова, Р. В. Зарубина

### МЕТОДИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ НА УРОКАХ ОБЖ

**Аннотация.** В статье рассмотрена методика экологического воспитания на уроках ОБЖ, реализуемая при помощи различных методов и форм.

**Ключевые слова:** экологическая культура, экологическое воспитание, формирование экологического сознания, формы и методы воспитания.

P. V. Mokrousova, R. V. Zarubina

### THE METHODOLOGY OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE LESSONS OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

**Abstract.** The article considers the methodology of environmental education in the lessons of housing and communal services, implemented using various methods and forms.

**Key words:** ecological culture, ecological education, formation of ecological consciousness, forms and methods of education.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что человек является неотъемлемой частью природы и существовать без неё он просто не сможет. С быстроразвивающимся научно-техническим прогрессом влияние человека на окружающую его природу очень сильно возросло. Как правило, это влияние является негативным, так как люди, к сожалению, не задумываются о будущем своей планеты, на которой они живут, и, соответственно, не придают значения своему будущему. Ведь в ближайшие десятилетия или даже столетия, человек не сможет жить на другой планете. Интенсивное антропогенное воздействие, которое происходит в последнее время, уже привело к дисбалансу в природе.

Из-за ухудшения экологического состояния планеты вопросы экологии приобретают все большую значимость в обществе и становятся предметом активного поиска решений. Учёные согласны в том, что ключевым элементом в решении экологических проблем в связке «человек-природа» является развитие экологической культуры и воспитание нового экологического мировоззрения у молодого поколения.

По мнению Я. Н. Ивановой, «экологическая культура – это понимание единства экологической образованности, экологического сознания и экологической деятельности, направленное на гармонизацию взаимоотношений между обществом и природой» [2, с. 971].

По нашему мнению, экологическое воспитание – это понимание целостности экологического сознания и поведения человека, существующего в гармонии с природой. Запас знаний по экологии и экологические взгляды оказывают влияние на формирование экологической сознательности. На уроках ОБЖ, окружающего мира, природоведения, ботаники, биологии формируются экологические представления [1, с. 97].

Именно поэтому одним из ключевых социальных институтов, направленных на формирование экологической культуры, является школа. Ведь в ходе образовательного процесса возможно сформировать экологическое сознание. При помощи различных методов на уроках основ безопасности жизнедеятельности можно выработать экологическую грамотность и поведение обучающихся.

По мнению Е. М. Седовой, «урок – это динамическая и вариативная форма организации процесса обучения, целенаправленного взаимодействия учителя и обучающихся, которая включает содержание, формы, методы и средства обучения и систематически применяемая (в одинаковые отрезки времени) для решения задач образования, развития и воспитания» [3, с. 2].

Именно благодаря различным формам и методам на уроках ОБЖ возможно сформировать экологическую культуру, мировоззрение и поведение обучающихся. К методам относятся различные формы учебного диалога, разнообразные виды групповой работы, ролевые и деловые игры.

Осуществить анализ изменений в природе, выявить их причины, понять влияние человека на биосферу, а также выразить личное мнение о неблагоприятной экологической обстановке позволяют диспуты и дискуссии.

К методам экологического воспитания также относятся:

- самостоятельная работа с различными источниками информации, которая позволяет накапливать фактический материал, раскрыть сущность проблемы;
- игра, формирующая опыт принятия целесообразных решений, творческие способности, позволяющая внести реальный вклад в изучение и сохранение местных экосистем, пропаганду ценных идей;
- устное изложение материала педагога как метод обучения. К нему относятся рассказ, объяснение, школьная лекция, беседа. Их называют вербальными (устные, словесные);
- беседа как метод воспитания. Суть метода заключается в том, что учитель с помощью умело поставленных вопросов побуждает обучающихся к активному воспроизведению и изложению материала с целью его более углубленного осмысления и усвоения, эстетического восприятия окружающей жизни и искусства.

К формам экологического воспитания на уроках ОБЖ относятся:

- применение ИКТ (информационно-коммуникационных технологий). Это метод, который позволяет освоить приёмы самостоятельной работы, само- и взаимоконтроля, приёмы исследовательской деятельности, умения добывать знания, обобщать их и делать заключения;
- природоохранная деятельность (по защите природной среды, по пропаганде и разъяснению идей охраны природы и по сохранению и использованию эстетических ценностей природы);
- подготовка докладов и рефератов. Это метод, который позволяет более широко изучить экологические проблемы, сделать анализ сложившейся обстановки и осознать личную ответственность за состояние природы;
- проектная деятельность, которая позволяет глубже подойти к теме экологии (забор воды из школьных кранов для определения pH-показателей или изучение почвенного состояния пришкольного участка для изучения экологической ситуации).

Чтобы подтвердить наши слова, мы разработали урок по ОБЖ, где формируются экологическое сознание, мировоззрение и культура обучающихся. Первый урок по теме «Лесные и торфяные пожары» был проведён среди обучающихся 7-го класса.

В рамках данного урока ученики не только получают предметные знания, но и закрепляют способность к определению своей чёткой позиции и ответственному отношению к природе через анализ отрицательного воздействия человека на её компоненты.

Вначале урока ставится проблемный вопрос насчёт знаний учеников о такой науке, как пирология. При помощи наводящих вопросов педагога обучающиеся формулируют данное определение. Далее учитель зачитывает загадки, ответы на которые являются «лес» и «торф». И, следовательно, ученики самостоятельно формулируют тему урока «Лесные и торфяные пожары».

В процессе изучения нового материала, обучающиеся просматривают видеоролик о причинах, последствиях и типах лесных и торфяных пожаров. Подробно конспектируя информацию, они находят основные определения пожаров и их классификацию. После просмотра видео и записи ключевых моментов в тетрадь преподаватель проводит беседу с учениками для более глубокого понимания темы.

Для закрепления материала педагог также включает видеофрагмент о последствиях влияния лесных и торфяных пожаров на окружающую среду. Поэтому школьники смогут своими глазами увидеть всю мощь данной чрезвычайной ситуации природного характера и оценить последствия происшествия.

Итогом к уроку является творческая работа. Ученики должны нарисовать плакат для младших школьников, в котором отражены правила поведения в лесу «Берегите лес от пожара!».

Рефлексия проводится в виде вопросов о том, что понравилось, а что нет. На этом этапе обучающиеся могут выразить своё отношение к прошедшему уроку.

В качестве домашнего задания ученикам предлагается написать реферат на тему «Лесные и торфяные пожары в разных регионах России». Каждому обучающемуся даётся свой субъект РФ. Учащиеся не только характеризуют пожары и их последствия, но и рассказывают о материальном ущербе, правилах поведения при пожаре. Данный вид домашнего задания нацелен на самостоятельный поиск информации по теме урока, чтобы школьники лучше усвоили пройденный материал и закрепили способность к определению своей чёткой позиции ответственного отношения к природе.

Все поставленные цели и задачи урока были выполнены в полной мере. Педагог смог заинтересовать учеников новым материалом и сформировать у них бережное отношение к природе и ответственность за свои поступки по отношению к окружающей среде.

В данном уроке мы использовали такие методы, как постановка проблемы, наглядный и поисковый метод, а также беседа как словесный метод и практический метод в виде творческого задания. В совокупности эти методы позволили заинтересовать школьников, нацелить их на получение экологических знаний и сформировать у учеников экологическую культуру и поведение в окружающей природе.

Подводя итог всему вышесказанному, можно сделать вывод, что на уроках ОБЖ необходимо применять разнообразные методы экологического воспитания. Такой подход позволяет расширить знания учеников по экологии, сформировать у них бережное отношение к окружающей среде, ответственность за свои поступки по отношению к природе и стремление решать экологические проблемы в мире.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зарубина, Р. В. Сущность нравственно-экологического воспитания школьников и его формирования на уроках ОБЖ. / Р. В. Зарубина // Вестник ТГПИ. Гуманитарные науки. – Таганрог – 2014 – № 1 – С.95-100.
2. Иванова, Я. Н. Образование в области экологической безопасности: предпрофильная подготовка школьников / Я. Н. Иванова // Молодой ученый. – 2014. – № 4 – 971-973.
3. Седова, Е. М. Современный урок и проблема его анализа / Е. М. Седова // Методическая разработка. – 2019. – 13 с.

**Е.А. Першонкова**

#### **РАБОТА ТАГАНРОГСКОГО ИНСТИТУТА ИМЕНИ А.П. ЧЕХОВА (ФИЛИАЛА) РГЭУ (РИНХ) ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ**

**Аннотация.** В Таганрогском институте имени А.П. Чехова (филиале) РГЭУ (РИНХ) проводится множество мероприятий, посвященных экологическому просвещению и воспитанию, студенты активно вовлекаются в экологическую волонтерскую деятельность. В результате проводимой работы студенты учатся приносить реальную пользу родному краю, что является наиболее значимым проявлением патриотизма.

**Ключевые слова:** экологическое воспитание, экологическое просвещение, патриотизм, волонтерская деятельность, экологические акции.

## THE WORK OF THE A.P. CHEKHOV TAGANROG INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION

**Abstract.** Many events dedicated to environmental education and upbringing are held at the A.P. Chekhov Taganrog Institute, students are actively involved in environmental volunteer activities. As a result of the work carried out, students learn to bring real benefits to their native land, which is the most significant manifestation of patriotism.

**Key words:** environmental education, environmental education, patriotism, volunteer activity, environmental actions.

Проблема негативного воздействия человечества на окружающую природную среду в настоящее время приобретает все большие масштабы, становится все более значимой и болезненной. Люди наносят существенный ущерб природе своим потребительским отношением.

Поэтому экологическое воспитание необходимо осуществлять не только в дошкольном образовательном учреждении и на протяжении всего обучения в школе, но и в более старшем возрасте, в том числе и в вузе. При этом развивать экологическую культуру личности необходимо, соблюдая преемственность на всех ступенях обучения.

В Концепции экологического образования под экологическим образованием понимается непрерывный процесс обучения, воспитания и развития личности, направленный на формирование системы научных и практических знаний и умений, ценностных ориентации, поведения и деятельности, обеспечивающих ответственное отношение к окружающей социально-природной среде и здоровью [1, с. 269].

Экологическое воспитание является систематическим процессом, продолжающимся на протяжении всей жизни человека. В процессе экологического воспитания не только усваиваются правила поведения в природной и социальной среде, которые могут исполняться формально, но и развиваются эмоции и чувства, возникают любовь и потребность в осторожном отношении к миру природы и друг к другу. При высоком уровне экологической ответственности в семье воспитываются дети, с юных лет понимающие, что нельзя без серьезных последствий для природы и человека загрязнять окружающую среду. Экологическим воспитанием и просвещением занимаются различные общественные организации, средства массовой информации и, конечно же, образовательные учреждения. Лишь систематический характер воспитательных воздействий при взаимной поддержке всех социальных институтов может привести к положительному результату.

Работа по экологическому воспитанию подрастающего поколения является частью патриотического воспитания, так как патриотизм связан с осознанной любовью к Родине, своему народу, его традициям, которые тесно переплетаются с любовью к природе родного края. Вспомним слова М.М. Пришвина: «Охранять природу – значит охранять родину».

«Экология» – наука о доме, тесно связанная со средой обитания и чистотой природы. Забота о нашем общем доме – природе и населении страны – является задачей экологии как научного знания.

В настоящее время необходимо преодолеть господство одностороннего «знаниевого» подхода, потеснить знания в пользу деятельностного подхода, позволяющего продуктивнее усваивать компоненты содержания экологического образования, сделать его более практико-ориентированным, пригодным для использования в повседневной жизни. В связи с этим следует больше внимания уделять практикумам в окружающей природной и социальной среде, проблемным ситуациям и задачам.

В Таганрогском институте имени А.П. Чехова (филиале) РГЭУ (РИНХ) проводится множество мероприятий, посвященных экологическому просвещению и воспитанию, студенты активно вовлекаются в экологическую волонтерскую деятельность.

В институте, начиная с февраля 2023 года, работает Центр геоэкологического проектирования (руководитель – старший преподаватель кафедры экономики и гуманитарно-правовых дисциплин)

плин С.М. Гончарова), на базе кафедры биолого-географического образования и здоровьесберегающих дисциплин (заведующий кафедрой – доктор ветеринарных наук, кандидат педагогических наук, профессор В.В. Подберезный) действует Лаборатория экологической и техносферной безопасности (руководитель – кандидат педагогических наук, доцент В.А. Панова). С апреля 2021 года осуществляет деятельность волонтерский отряд «БлагоТвори», одним из направлений работы которого является экологическое волонтерство.

Экологическое воспитание рассматривается как важная составная часть формирования осознанного деятельного отношения к окружающему миру, предполагающего формирование экологического сознания в процессе практической деятельности.

В Таганрогском институте имени А.П. Чехова (филиале) РГЭУ (РИНХ) проводится множество мероприятий, посвященных экологическому просвещению и воспитанию, студенты активно вовлекаются в экологическую волонтерскую деятельность.

Регулярно представители института участвуют в городских акциях «День древонасаждения», городских субботниках (рис. 1, 2).



**Рис.1. День древонасаждения**



**Рис.2. Городской субботник в роще «Дубки»**

20 июля 2023 года преподаватели, сотрудники, студенты Таганрогского института имени А.П. Чехова (филиала) РГЭУ (РИНХ) совместно с обучающимися общеобразовательных организаций города Таганрога приняли активное участие в экологической акции «ЭКОлето» (рис. 3).



**Рис.3. Акция «ЭКОлето»**

Добровольцы волонтерского отряда «БлагоТвори» под руководством начальника отдела воспитательной и профориентационной работы, организационного сопровождения деятельности и развития карьеры О.А. Липовой очистили привокзальную территорию от бытового мусора и разобрали завалы из сухих веток.

В сентябре 2023 года волонтеры Таганрогского института имени А.П. Чехова (филиала) РГЭУ (РИНХ) приняли участие в городской экологической акции на территории района Богудонии г. Таганрога, проводимой в рамках проекта «Волонтеры гостеприимства», а также в экологической акции в рамках Всероссийского Эко-Марафона Переработка «Сдай макулатуру – спаси дерево» (рис. 4).



**Рис.4. Экологическая акция в рамках Всероссийского Эко-Марафона Переработка «Сдай макулатуру – спаси дерево»**

2 ноября 2023 года, в преддверии государственного праздника Российской Федерации – Дня народного единства, студенты и сотрудники Таганрогского института имени А.П. Чехова (филиала) РГЭУ (РИНХ) совместно с обучающимися Неклиновского района Ростовской области приняли участие в экологической акции «В единстве наша сила» в дубовой роще с. Отрадное (рис.5).



**Рис.5. Экологическая акция на территории дубовой рощи в с. Отрадное**

Студенты и преподаватели института в 2023 году принимали активное участие в экологических акциях в роще «Дубки». Например, 11 ноября 2023 года представители кафедры биолого-географического образования и здоровьесберегающих дисциплин приняли участие в субботнике по пересадке саженцев дуба черешчатого, который прошел в роще «Дубки» в рамках проведения экологического форума «Дубрава-2» (рис. 6).



**Рис.6. Субботник по пересадке саженцев дуба черешчатого в роще «Дубки»**

Центром геоэкологического проектирования, начиная с апреля 2023 года, реализуется проект «Алексеевский лес как объект природного и культурно-исторического наследия», предполагающий организацию на территории Алексеевского сельского поселения ряда мероприятий экологической направленности: проведение уборки территории Алексеевского леса, научно-исследовательские экспедиции для комплексного изучения природного объекта (рис.7).



**Рис.7. Экологическая акция на территории дубовой рощи в с. Отрадное**

Осуществляется сотрудничество с городской Станцией юных натуралистов. Так, 5 декабря 2023 года на Станции юных натуралистов для учащихся 8 б класса МОБУ СОШ № 32 студенты второго курса профиля «Биология и География» под руководством старшего преподавателя кафедры экономики и гуманитарно-правовых дисциплин С.М. Гончаровой в рамках работы Центра геоэкологического проектирования провели познавательное мероприятие «Почва – основа жизни на Земле», посвящённое Всемирному Дню почв.

Студенты профиля «Биология и География» Артем Куликов и Кирилл Дьяченко получили гран-при в городском фотоконкурсе «В объективе натуралиста».

Проведено значительное количество научных мероприятий экологической направленности различного уровня.

В марте, начиная с 2022 года, проводится ставшая традиционной научно-практическая конференция «Проблемы биологии, экологии и географии», в 2024 году получившая статус международной (рис. 8).



**Рис.8. Пленарное заседание конференции «Проблемы биологии, экологии и географии»**

В июне 2023 года обмен научно-практическим опытом в сфере экологии состоялся на форсайт-сессии «Экологические проблемы современности: анализ и перспективы решения».

В ноябре 2023 года в рамках гранта на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ, полученного РГЭУ (РИНХ), была проведена Международная форсайт-сессия «Перспективы развития технологического предпринимательства в сфере экологии» (рис. 9).



**Рис.9. Форсайт-сессия «Перспективы развития технологического предпринимательства в сфере экологии»**

21 декабря 2023 года представители Таганрогского института имени А.П. Чехова (филиала) РГЭУ (РИНХ) приняли участие в круглом столе «Экология сегодня – наше будущее завтра», организованном Администрацией г. Таганрога.

Регулярно проводятся встречи с сотрудниками Южного научного центра РАН, направленные на формирование экологической культуры обучающихся.

В результате участия студентов в Акселераторе «Созвездие Юга» РГЭУ (РИНХ) создана цифровая платформа «Экогеография» (<https://экогеография.рф>), предполагающая размещение материалов по экологическому волонтерству и экологическому туризму, заданий и квестов для студентов и школьников, информации о товарах и услугах организаций-партнеров.

В настоящее время студентами профиля «Биология и География» ведется активная разработка экотуристических маршрутов по Ростовской области.

С марта 2023 года осуществляется активное сотрудничество с факультетом естествознания БГПУ имени М. Танка (Республика Беларусь) по линии проведения совместных мероприятий природоохранной направленности, в частности, с «Зеленым офисом» (Green Office) БГПУ.

В результате проводимой работы студенты учатся приносить реальную пользу родному краю, что является наиболее значимым проявлением патриотизма.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козина, Е. Ф. Методика преподавания естествознания: учебник для среднего профессионального образования / Е. Ф. Козина, Е. Н. Степанян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 873 с.

## Раздел III. ЭКОНОМИКА И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО

А.А. Веселая

### ВЗАИМОСВЯЗЬ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ПОТЕНЦИАЛА С ЭКОНОМИЧЕСКИМ РОСТОМ СТРАН

**Аннотация.** В данной статье рассмотрена проблема того, что интеллектуальные и научные прорывы университетской деятельности не в состоянии стимулировать экономический рост стран.

**Ключевые слова:** интеллектуальные и научные прорывы, экономический рост.

A.A. Veselaya

### RELATIONSHIP OF UNIVERSITY POTENTIAL WITH ECONOMIC GROWTH OF COUNTRIES

**Abstract.** This article examines the problem that intellectual and scientific breakthroughs of university activities are not able to stimulate the economic growth of countries.

**Key words:** intellectual and scientific breakthroughs, economic growth.

В последние десятилетия университеты процветали. В высших учебных заведениях по всему миру сейчас работают около 15 миллионов исследователей по сравнению с 4 миллионами в 1980 году. Ежегодно эти работники публикуют в пять раз больше статей. Правительства увеличили расходы на этот сектор. Оправданием такого быстрого расширения отчасти послужили здоровые экономические принципы. Предполагается, что университеты производят интеллектуальные и научные прорывы, которые могут быть использованы бизнесом, правительством и обычными людьми. Такие идеи выкладываются в общественное достояние и доступны всем. Таким образом, теоретически университеты должны быть отличным источником роста производительности. Однако на практике значительное расширение высшего образования совпало с замедлением производительности. В то время как в 1950-х и 1960-х годах почасовая выработка работников в богатых странах росла на 4% в год, за десятилетие до пандемии Covid-19 нормой был 1% в год. Даже несмотря на волну инноваций в области искусственного интеллекта, рост производительности остается слабым – менее 1% в год, по приблизительным оценкам, – что является плохой новостью для экономического роста [1, 2].

Новая статья пяти экономистов Ашиша Арора, Шэрон Белензон, Ларисы Чоака, Лии Шир и Хансена Чжана предполагает, что бурный рост университетов и застой производительности в богатых странах могут быть двумя сторонами одной медали. Чтобы понять почему, обратимся к истории. В послевоенный период высшее образование играло скромную роль в инновациях. На бизнесе лежала большая ответственность за достижение научных прорывов: в Америке 1950-х годов он тратил на исследования в четыре раза больше, чем университеты. Такие компании, как крупнейшая в мире телекоммуникационная фирма AT & T и General Electric – энергетическая фирма, были настолько же научными, насколько и прибыльными. В 1960-х годах научно-исследовательское подразделение химической компании DuPont опубликовало в журнале Американского химического общества больше статей, чем Массачусетский технологический институт и Калифорнийский технологический институт вместе взятые. Около десяти человек проводили исследования в Bell Labs, когда-то входившей в состав AT & T, за что им были вручены Нобелевские премии. Гигантские корпоративные лаборатории возникли отчасти из-за жестких антимонопольных законов. Это часто затрудняло приобретение фирмой изобретений другой фирмы путем их

покупки. Таким образом, у предприятий не было другого выбора, кроме как разрабатывать идеи самостоятельно.

Золотой век корпоративной лаборатории подошел к концу, когда политика конкуренции в 1970-х и 1980-х годах ослабла. В то же время рост университетских исследований убедил многих руководителей, что им больше не нужно тратить деньги самостоятельно. Сегодня лишь немногие крупные технологические и фармацевтические компании предлагают что-либо сравнимое с DuPonts прошлого.

В новой статье экономиста Ашиша Арора и его коллег, а также в статье 2019 года, написанной немного другой группой авторов, содержится тонкое, но разрушительное предположение: когда дело дошло до повышения производительности, старая научная модель крупного бизнеса работала лучше, чем новая, возглавляемая университетом. Авторы опираются на огромный спектр данных, охватывающих всё: от подсчета докторских степеней до анализа цитирования. Чтобы выявить причинно-следственную связь между общественной наукой и корпоративными исследованиями и разработками, они используют сложную методологию, которая включает анализ изменений в федеральных бюджетах. В целом они считают, что научные прорывы государственных учреждений «не вызывают почти никакой реакции со стороны устоявшихся корпораций» на протяжении ряда лет. Ученый в университетской лаборатории может публиковать блестящие статьи за блестящими, расширяя границы дисциплины. Однако зачастую это не влияет на собственные публикации корпораций, их патенты или количество учёных, которых они нанимают. А это, в свою очередь, указывает на небольшое влияние на производительность экономики в целом.

Почему компаниям сложно использовать идеи, созданные университетами? Потеря корпоративной лаборатории – это одна часть ответа. Такие учреждения были домом для оживленной смеси мыслителей и деятелей. В 1940-х годах в Bell Labs располагалась междисциплинарная группа химиков, металлургов и физиков, необходимая для решения пересекающихся теоретических и практических проблем, связанных с разработкой транзистора. Этот межсекторальный опыт сейчас в значительной степени исчез. Другая часть ответа касается университетов. Свободные от требований «корпоративных повелителей», исследования больше фокусируются на удовлетворении любопытства компьютерных фанатов или повышении количества цитирований, чем на поиске прорывов, которые изменят мир или принесут деньги. В умеренных количествах исследование ради исследования не является чем-то плохим. Когда высшие учебные заведения действительно производят работу, более соответствующую реальному миру, последствия вызывают тревогу. По мнению авторов, поскольку университеты выпускают больше свежеспеченных выпускников с докторской степенью, компаниям, похоже, легче изобретать что-то новое. Однако университетские патенты имеют компенсирующий эффект, провоцируя корпорации сами производить меньше патентов. Вполне возможно, что существующие предприятия, обеспокоенные конкуренцией со стороны университетских дочерних компаний. Хотя никто точно не знает, как эти противоположные эффекты уравниваются, авторы указывают на чистое снижение корпоративного патентования примерно на 1,5% в год. Другими словами, огромные финансовые ресурсы, выделяемые на общественную науку, вероятно, делают бизнес во всем богатом мире менее инновационным.

Возможно, со временем университеты и корпоративный сектор станут более плодотворно сотрудничать. Ужесточение конкурентной политики могло бы заставить предприятия вести себя немного лучше, как в послевоенный период, и усилить внутренние исследования. Хотя, сегодня, корпоративные исследователи, а не университеты стимулируют нынешний бум генеративных инноваций в области искусственного интеллекта. Однако в какой-то момент правительствам придется задать себе трудные вопросы. В мире слабого экономического роста щедрая общественная поддержка университетов может показаться неоправданной роскошью.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Веселая, А. А., Ильенко И. В. Информатизация экономических процессов и ее роль в развитии общества // Вестник Таганрогского института им. А. П. Чехова. 2014.– №1 – С. 41-45.
2. Веселая, А.А. Экономическое значение развития информатизации // Вестник Таганрогского государственного педагогического института. 2014. – № 1. – С. 38-41.

3. Капинзаики Оттоникар, С.Л., Аррайса, П.М., Армеллини, Ф. Открытая наука и открытые инновации: новые возможности для стран с переходной экономикой // Форсайт. 2020. – Т. 14. – № 4. – С. 95-111.

О. В. Грищенко, А. Д. Автухова

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ЭКОНОМИКИ СОВМЕСТНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

**Аннотация.** В статье рассмотрены понятие, основные причины формирования экономики совместного потребления, выделены сферы, где данная модель получила наибольшее развитие в нашей стране, определены преимущества и недостатки шеринг-экономики.

**Ключевые слова:** осознанное потребление, шеринговая экономика, особенности шеринговой экономики, виды шеринга, преимущества, недостатки шеринг-экономики.

O.V. Grishchenko, A. D. Avtukhova

## PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE MARKET FOR THE SHARED CONSUMPTION ECONOMY

**Abstract** The article examines the concept, the main reasons for the development of the sharing economy, highlights the areas where this model has received the greatest development in our country, and identifies the advantages and disadvantages of the sharing economy.

**Key words:** conscious consumption, sharing economy, features of the sharing economy, types of sharing, advantages, disadvantages of the sharing economy.

Популярная в развитых странах культура «совместного потребления», когда неравнодушные к экологическим проблемам граждане осознают, что нет необходимости приобретать вещи в собственность, а лучше арендовать их на нужный срок, при этом значительно экономить и не захламлять свое жизненное пространство, получила в настоящее время развитие и в России. В этой связи рассмотрение трендов формирования этой экономической бизнес-модели представляет интерес и является актуальным.

Цель исследования – на основе оценки состояния шеринг-экономики в РФ выявить перспективы и особенности ее развития у нас в стране.

В ходе исследования были решены следующие задачи:

- исследованы наиболее актуальные направления в российской шеринг-экономике;
- рассмотрены проблемы и перспективы развития рынка аренды вещей в России.

Аренда вещей существует с незапамятных времен, но в настоящее время она вышла на новый уровень, позволяющий говорить о формировании новой модели экономики – шеринг-экономике. Эта модель основана на принципиально иной поведенческой модели потребителя, основанной на коллективном использовании товаров и услуг, аренде или бартере вместо единоличного владения, а использование интернет-сервисов и приложений позволили вывести ее на новый уровень. Обзор публикаций, посвященных этой теме, позволил выявить основные отличительные особенности шеринг-экономики:

- сознательный отказ от частной собственности на вещи в пользу коллективной, причем этот отказ связан в большей степени не с недостатком денег, а с желанием расширить свои возможности путем более эффективного использования своих ресурсов, в том числе финансовых;
- широкое вовлечение в организацию бизнеса на основе шеринга ИТ-платформ и технологий.

Действительно, развитие информационных технологий в настоящее время служит инструментом прямого обмена между заинтересованными пользователями (людьми и организациями) информацией о имеющихся ресурсах, вещах и услугах, что позволяет снижать логистические издержки и находить партнеров гораздо быстрее.

Урбанизация также способствует аккумулярованию ресурсов и совместному их использованию.

Осознание того, что ресурсы планеты исчерпаемы, производство товаров и услуг оказывает все большее влияние на экологию, а переработка отходов становится все более затратной, что также является важным фактором развития экономики шеринга.

Разрыв в доходах населения в разных странах и желание поделиться с теми, кто нуждается, лежит в основе данной экономической модели. Недаром экономику совместного потребления называют еще экономикой шеринга. Глагол «to share» в переводе с английского означает «делиться».

В настоящее время в мире развивается достаточно большое количество бизнес-моделей совместного потребления.

Кашеринг отличается от обычной аренды автомобиля тем, что машина сдается на непродолжительное время, буквально на несколько часов и оплата также взимается исходя из времени пользования автомобилем, при этом воспользоваться машиной можно в любое время суток, так как стоянки таких авто размещены в различных точках города. Этот вид шеринга особенно эффективен в мегаполисах и крупных городах.

Карпулинг или райдшеринг подразумевает совместную поездку нескольких человек на одном автомобиле. Обычно его водитель, являющийся хозяином, находит попутчиков для междугородней поездки по своему маршруту, размещая объявление в специальном онлайн-сервисе или в социальных сетях. В последнее время также набирает популярность услуга поездок на регулярной основе по городу.

Не менее популярен шеринг в недвижимости. В рамках этой бизнес-идеи активно развивается несколько направлений: флет-шеринг, коливинг, коворкинг, поп-уп-магазины и склады. Флет-шеринг предполагает совместную аренду квартир студентами, молодыми семьями. Коливинг является разновидностью аренды жилья сообществами по интересам (музыкантами, IT-специалистами, дизайнерами и пр.), когда молодые люди не только проживают, но и работают в арендуемом жилом помещении.

Коворкинг является посуточной или длительной арендой столов, зон для переговоров, спортивных залов, отдельных комнат (офисов). Поп-уп-магазины и склады представляют собой места для аренды в торговых центрах, специализированных складских комплексах и распределительных центрах. Такие услуги популярны у начинающих предпринимателей. Они помогают снизить затраты как в целом на аренду, так и коммунальные услуги, санитарную обработку, уборку и охрану помещений.

Аренда одежды и вещей не является новой. Разумное потребление диктует, что вечерние платья, смокинги, карнавальные костюмы, а также инструменты для ремонта, растения для украшения и создания атмосферы на мероприятия и прочее не стоит приобретать в собственность и тем самым захламлять свой быт, а удобнее и выгоднее взять в аренду.

К шеринг-экономике относятся такие проекты в области финансов как частное кредитование, когда кредиторами выступают физические лица, предлагая более выгодные условия, чем банки. В России это вид бизнеса еще не получил должного развития, но в Европе и США есть сервисы, где одни физические лица кредитуют других физических лиц. Не менее популярен краудфандинг (народное финансирование), направленный на поиск частных инвесторов и сбор средств для реализации идей в бизнесе, творческих и благотворительных проектах.

Исходя из теории разумного потребления, ширится новое направление шеринга, имеющего социальную направленность. Прежде всего, это фудшеринг, когда продукты с заканчивающимся сроком годности передают нуждающимся. Многие современные шеринговые проекты приобретают новые формы, объединяя людей по интересам. Примером являются динамично развивающиеся шеринг-сервисы, объединяющие тех, кто занимается рукоделием, изготовлением сувениров, би-

жутерии, мебели. Участники таких сообществ обмениваются материалами для творчества, проводят мастер-классы для начинающих не только за плату, но и безвозмездно.

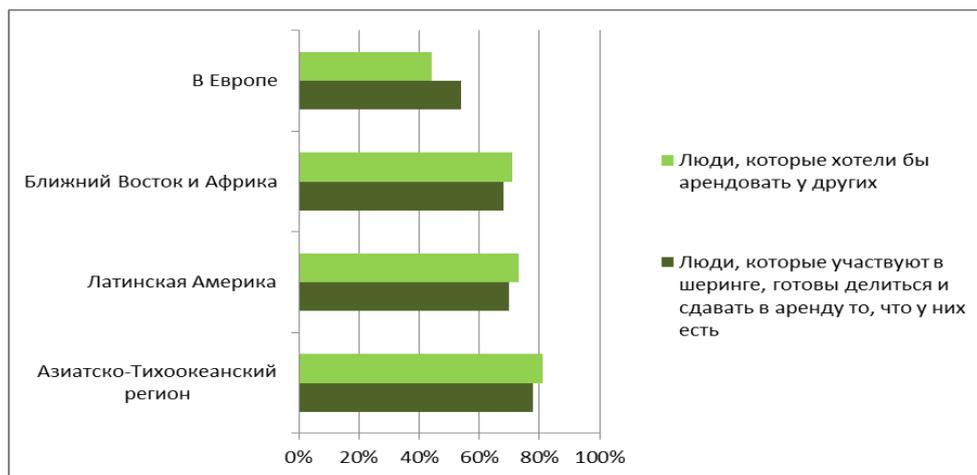
Не менее интересными направлениями являются зоошеринг, предполагающий обмен кормом, клетками, мисками, когтерезками и прочими вещами для птиц и животных; дача-шеринг, объединяющий людей, желающих поделиться семенным и посадочным материалом и даже отходами для компоста; аптека-шеринг предоставляет возможность обмениваться медикаментами с истекающим сроком годности или отдавать их бесплатно.

Принципы экономики совместного потребления в настоящее время внедряются и в промышленное производство в виде аренды машин и оборудования, привлечения труда специалистов и экспертов на выполнение отдельных проектов, что позволяет значительно снизить затраты на дорогую инновационную технику и получить дополнительную гибкость в освоении новых технологий.

О перспективности данного направления свидетельствует тот факт, что Китай не так давно представил план модернизации промышленности страны, включающий создание около 20 платформ с мощным инновационным потенциалом, которые предусматривают совместное использование производственных мощностей, инструментов, оборудования, интеллектуальных ресурсов, а также услуг, связанных с логистикой и работой складских помещений. Такая тактика должна повысить общую эффективность и сократить простой в работе предприятий [1].

Нами перечислены далеко не все направления шеринга и они постоянно пополняются новыми бизнес-идеями. Быстрый рост экономики совместного потребления в мире подтверждают следующие статистические данные. В настоящий момент мире в области шеринг-экономики работают 9829 компаний. Они зарегистрированы в 133 странах мира в 25 областях деятельности. В перспективе на 12 лет прогнозируется рост экономики совместного потребления на 2133 %. [4]

На рисунке 1 приведена диаграмма, отражающая распространение шеринг-услуг по регионам мира.



**Рис. 1. Востребованность шеринг-услуг у населения мира (составлено авторами на основе [4])**

Данные диаграммы свидетельствуют, что наибольшее распространение экономика совместного потребления получила в Азиатско-Тихоокеанском регионе. В первую очередь это связано с тем, что 73% населения Китая являются онлайн-потребителями в шеринг-экономике и более половины (55%) поставляют товары и услуги через шеринг-сервисы. На втором месте по использованию шеринг-услуг находится Америка. Около 72% жителей США пользовались шеринг-сервисом, 50% покупали бывшие в употреблении товары в Интернете, а 15% пользовались онлайн-заказом такси. 70% людей в Латинской Америке используют шеринг-экономику и готовы поделить или арендовать, а 73% готовы арендовать у других. В Европе 54% людей по всей Европе используют шеринг-экономику и готовы поделить или арендовать, а 44% готовы арендовать у других [Там же].

В России шеринг-экономика развивается также динамично, как и во всем мире. В 2019 году ее объём у нас в стране достиг 770 млрд. рублей, увеличившись по отношению к 2018 году на 50%, а к 2025 году по прогнозам специалистов данный рынок достигнет \$335 млрд. долл.[1].

К важным причинам, вызвавшим развитие шеринга в нашей стране в последние три года можно отнести следующие:

- пандемия COVID-19;
- стагнация доходов населения;
- закредитованность граждан (в т.ч. растущее бремя ипотеки);
- экономическая нестабильность в связи с геополитической ситуацией;
- ограничение пользования привычными продуктами и брендами в связи с санкциями против страны.

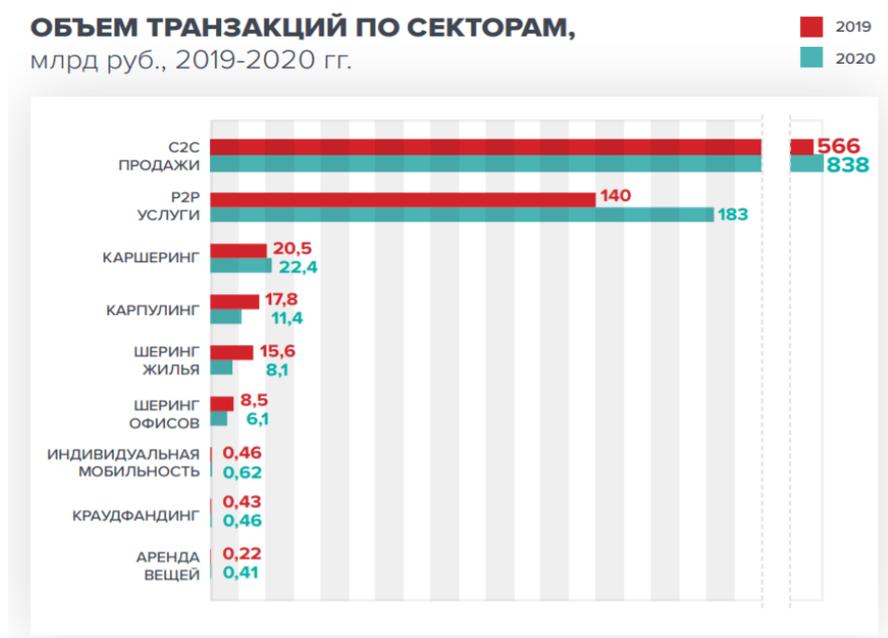
Основные показатели развития шеринг-экономики в нашей стране в основном совпадают с общемировыми. Так, распространенность шеринг-услуг в России связана в основном с крупными городами-миллионниками, где проживают 75% пользователей этих услуг. Это объясняется тем, что в таких городах концентрация потребителей шеринг-услуг выше, что делает создание данного вида бизнеса более доходным. Как отмечают эксперты [5], услугами шеринга пользуются люди с разным уровнем достатка.

Распределение потребителей шеринг-услуг по уровню доходов примерно равномерная.

Возрастной состав потребителей также подтверждает общемировые тенденции: около 60 % составляет молодежь до 30 лет, более 30 % приходится на граждан от 31 года до 45 лет, потребители старше 45 лет составляют только 5% пользователей [1].

Для сравнения в Китае участниками рынка шеринг-экономики в целом на одном уровне являются все возрастные группы, примерно такая же тенденция наблюдается в европейских странах.

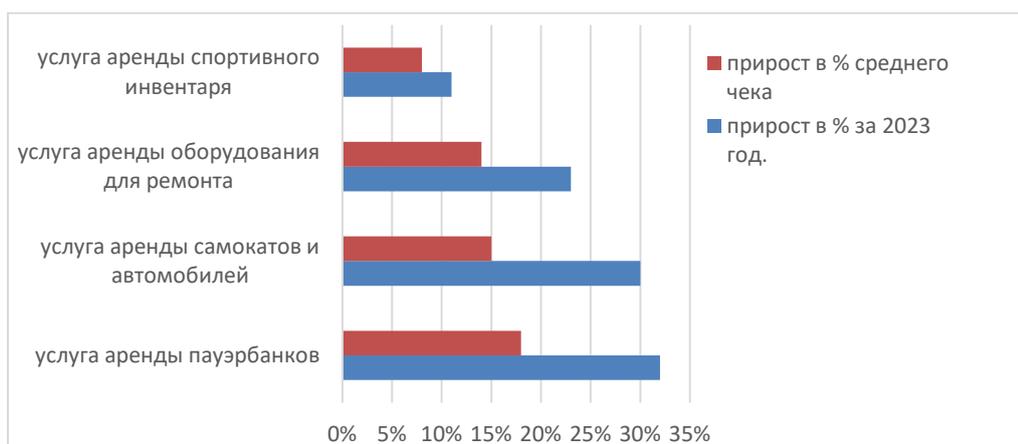
До 2022 года наиболее крупными сегментами экономики совместного потребления в нашей стране являлись C23C-продажи, P2P-услуги, каршеринг, карпулинг, шеринг жилья. По данным исследований РАЭК и Tiag Center, в 2020 году доля сделок в этих сегментах доходила до 99,3 % от общего объема шеринг-экономики России (рис. 2).



**Рис. 2. Объем сделок по секторам экономики совместного потребления в 2019-2020 г.г., млрд. руб. (Источник ТИАР-Центр, РАЭК) [6]**

В 2023 году в России рынок шеринга продолжал динамичное развитие. Это подтверждает рост расходов россиян на услуги шеринга на 15% и количества сделок в данной области на 21% по

сравнению с 2022 годом. [3] Наибольший рост наблюдался по услуге аренды пауэрбанков – на 32 %, а также по аренде самокатов и автомобилей – на 21% (рис.3)



**Рис. 3 – Данные о приросте услуг шеринга и среднего чека на них за 2023 г. (составлено авторами на основе [3])**

Развитие технологий дало возможность масштабировать аренду. В таблице 1 приведены наиболее популярные в России сервисы, предоставляющие услуги шеринга.

**Таблица 1.**

**Онлайн-сервисы шеринг-услуг в России**

Сегмент	Онлайн-сервисы
Каршеринг	Делимобиль, Яндекс, Драйв, BelkaCar
Прокат авто с водителем	Uber
Карпулинг	BlaBlaCar
Предоставление автомобиля в личное пользование	Genesis Mobility
Прокат вещей	Юла, Avito, Полка, DressLab
Аренда растений	Terrakultur
Фудшеринг	Foosdsharing.ru, EatMe, LastBox, DoggyBag
Крафтфандинг	Planeta, «Выберу.ру»
Специалисты	YouDo, PapaJobs

Шеринг в последние годы набирает популярность и у бизнеса в связи с необходимостью более существенной экономии на издержках. В исследовании, проведенном Высшей школой экономики по заказу Ростелеком [2], отмечается, что в результате опроса более 350 организаций было выявлено, что 70 % предприятий, не пользующиеся шеринг-платформами, намечают их использование для аренды производственного оборудования и техники, 40% организаций намечают обратиться к платформам, предоставляющим услуги шеринга транспорта, в том числе каршеринга, поскольку это может дать существенное сокращение затрат.

Динамичное развитие модели шеринг-экономики обусловлено рядом преимуществ.

Экономические. Использование шеринга позволяет сэкономить на логистических затратах, страховании, техобслуживании, хранении, т.е. люди и организации могут получить ресурс и/или услугу оперативнее и в более предпочтительном для них виде, чем у традиционных поставщиков.

Сдача имущества, которое бездействует или почти не используется собственником, в аренду позволяет получать дополнительный доход и продлить срок его использования

**Социальные.** Шеринг-экономика направлена на сокращение потребления, сбережение ресурсов, а следовательно, улучшению экологии как в странах, успешно использующих эту модель. Взаимодействие пользователей шеринг-услуг по интересам, аренда рабочего места в коворкинге, позволяет установить и расширить так называемые, горизонтальные связи между людьми, способствует общению, что важно для людей с ограниченными возможностями.

**Новые возможности.** В настоящее время шеринг-сервисы предлагают такие услуги и вещи, приобретение которых в повседневной жизни является нецелесообразным или недоступным, а их аренда и прокат дают возможность пользователям воспользоваться ими на время (например, прокат дорогостоящей одежды, карнавальных костюмов и пр.) Также, как отмечалось выше, предприятия могут взять в аренду новое технологичное оборудование, что позволяет им эффективнее строить бизнес.

**Доступность.** Шеринг-сервисы позволяют быстрее находить потребителю нужные услуги и товары. Благодаря новым технологиям выбор становится шире и проще.

**Мобильность.** Поколения миллениалов и зумеров ценят мобильность и собственную свободу, предпочитают накоплению вещей, накопление впечатлений, они хорошо владеют электронными технологиями и различными гаджетами. Для них неприемлем вещизм, т.к. он снижает их мобильность. Шеринг предоставляет свободу в выборе места проживания, работы и пр.

Однако при безусловных преимуществах экономики совместного потребления имеются негативные факторы, сдерживающие ее развитие у нас в стране, к которым следует отнести:

- противоречия и проблемы в законодательной базе;
- добросовестность участников обмена;
- конфиденциальность личной информации.

Таким образом, экономика совместного потребления является динамично развивающейся частью мировой экономики и, по оценкам специалистов, в ближайшие годы будет наблюдаться ее рост. Прогнозируется, что с совершенствованием законодательной базы и IT-технологий она будет оказывать существенное влияние на организацию и развитие бизнеса, обеспечивая конкурентоспособность тех предприятий, которые будут внедрять бизнес-модели в свою практику.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макаренко, Г. Шеринговая экономика в России. Часть1. Перспективы для бизнеса / РЕШЕНИЕ–ВЕРНОЕ.РФ. URL: [https://xn----dtbhaacat8bfloi8h.xn--p1ai/research-sharing-economy-in-Russia-part-1-prospects-for-business#:~:text=\(дата обращения 15.04.2024\).](https://xn----dtbhaacat8bfloi8h.xn--p1ai/research-sharing-economy-in-Russia-part-1-prospects-for-business#:~:text=(дата обращения 15.04.2024).)
2. Платформенная экономика в России: потенциал развития : аналитический доклад / Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, А.В. Демьянова и др.; под ред. Л.М. Гохберга, Б.М. Глазкова, П.Б. Рудника, Г.И. Абдрахмановой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2023. – 72 с
3. Расходы россиян на прокат и аренду за год выросли на 15%/ Совкомблог. . URL: <https://journal.sovcombank.ru/news/rashodi-rossiyan-na-prokat-i-arendu-za-god-virosli-na-15-.> (дата обращения 16.04.2024).
4. Тенденции экономики совместного потребления в мире в 2023 г. статистика и будущее sharing economy// Бизнес-журнал В-MAG URL: <https://b-mag.ru/tendencii-jekonomiki-sovmestnogo-potreblenija-v-mire-v-2023-g-statistika-i-budushhee-sharing-economy/>(дата обращения 15.04.2024).
5. Экономика совместного потребления в России 2018. URL: [https://tiarcenter.com/wp-content/uploads/2018/11/RAEC\\_Sharing-economy-in-Russia-2018\\_Nov-2018.pdf](https://tiarcenter.com/wp-content/uploads/2018/11/RAEC_Sharing-economy-in-Russia-2018_Nov-2018.pdf) (дата обращения 21.04.2021).
6. Экономика совместного потребления в России/ Тиар-Центр URL: <https://tiarcenter.ru/sharing-report-2020/> (дата обращения 20.04.2024).

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ И МОТИВАЦИИ ТРУДА ПЕРСОНАЛА В ТУРИСТСКОЙ КОМПАНИИ ООО «СУДАКОВ ТРЕВЕЛ»

**Аннотация.** Научная статья посвящена совершенствованию системы стимулирования и мотивации труда персонала в туристской компании ООО «Судаков Тревел». Исследование проводится с целью анализа мотивации персонала с позиции успешной деятельности туристского предприятия и создания мероприятий для улучшения производительности труда.

**Ключевые слова:** мотивация персонала, туризм, туристская компания, стимулирование труда, управление персоналом, производительность труда, организационная культура.

S.S. Fedortsova, Yu.A. Goloborodko

## IMPROVEMENT OF THE INCENTIVE SYSTEM FOR STAFF MOTIVATION IN THE TRAVEL COMPANY SUDAKOV TRAVEL LLC

**Abstract.** This scientific article is devoted to improving the system of stimulating the motivation of staff in the travel company Sudakov Travel LLC. The research is conducted in order to analyze the motivation of staff from the perspective of the successful operation of a tourist enterprise and the creation of measures to improve labor productivity.

**Key words:** staff motivation, tourism, travel company, labor stimulation, personnel management, labor productivity, organizational culture.

Мотивация, как известно, считается процессом внутреннего управления поведением человека, которое включает в себя совокупность мотивов, поддерживающих и направляющих, то есть определяющих поведение. Она является одним из ключевых аспектов при управлении персоналом.

Мотивация персонала является одним из способов повышения производительности труда. Она считается основным направлением кадровой политики любого предприятия, в том числе и для предприятия из сферы туризма.

Согласно «Большой российской энциклопедии», «туризм – временные выезды (путешествия) с постоянного места жительства в лечебно-оздоровительных, рекреационных, познавательных, физкультурно-спортивных, профессионально-деловых, религиозных и иных целях без занятия деятельностью, связанной с получением дохода от источников в стране (месте) временного пребывания» [9].

Сфера туризма дает возможность развивать малый и средний бизнес, повышает занятость и самозанятость населения государства, содействует повышению качества жизни, сглаживает территориальные диспропорции в нем. Развитие сферы туризма невозможно без туристских предприятий. Под ними понимаются предприятия, которые занимаются формированием, продвижением и реализацией туристских услуг потребителям.

Успешное функционирование туристских предприятий невозможно без персонала. Именно от настроения человеческих ресурсов зависит уровень туристского обслуживания. Мотивация персонала является основным средством обеспечения наиболее эффективного использования кадровых ресурсов на туристских предприятиях.

Целью исследования является анализ мотивации персонала как залога успешной работы туристского предприятия, также разработка мероприятий по их совершенствованию для повышения эффективности трудовой деятельности.

В соответствии с поставленной целью были выделены следующие задачи:

- рассмотреть теоретические аспекты мотивации персонала;

– проанализировать управление мотивацией труда персонала туристской компании ООО «Судаков Тревел»;

– разработать мероприятия по совершенствованию системы мотивации труда туристской компании ООО «Судаков Тревел»;

– выполнить экономическое обоснование предлагаемых мероприятий.

Объект исследования в работе – туристская компания ООО «Судаков Тревел».

Предмет исследования – особенности организации мотивации персонала в туристской компании ООО «Судаков Тревел».

Туристская компания ООО «Судаков Тревел» успешно работает в области туризма уже на протяжении несколько лет. Она считается признанным лидером в сфере туризма по организации отдыха не только за рубежом, но и в нашей стране.

Основными направлениями деятельности ООО «Судаков Тревел» является:

1. Разнообразнейшие туры по России и странам СНГ, в том числе школьные программы.

Широкая система скидок;

2. Организация детского и семейного отдыха на Азовском и Чёрном море, в Приэльбрусье, Домбае и Архызе;

3. Зарубежные туры: морские курорты (Турция, Египет, ОАЭ, Таиланд), интереснейшие экскурсионные маршруты (Чехия, Франция, Германия);

4. Продажи и бронирование авиа и ж/д билетов. Рейсы российских и зарубежных авиакомпаний по всему миру. Возможна доставка и бронирование по телефону и через интернет;

5. Содействие в оформлении виз по все страны мира, которые имеют представительство в России;

6. Приглашение иностранных граждан в Россию;

7. Оказание бесплатных консультаций по выбору оптимального маршрута и оформлению документов;

8. Услуги собственного автопарка: микроавтобусы и туристические автобусы, трансферы, аренда, автотуры.

Система мотивации персонала занимает одно из центральных мест в управлении туристской компанией ООО «Судаков Тревел», потому что она выступает прямой причиной эффективной её деятельности. Ориентация сотрудников на достижение целей турфирмы по существу является главной задачей руководства человеческими ресурсами.

Цель мотивации персонала в ООО «Судаков Тревел» – формирование комплекса условий, которые побуждают сотрудников к реализации действий, устремленных на достижение цели и максимального результата – рост прибыли за счет качественного туристского обслуживания.

Задачи мотивации персонала в ООО «Судаков Тревел»:

1) образовать достойные условия работы и оплату труда для привлечения талантливых и усердных работников;

2) уменьшить текучесть кадров;

3) определять лучших сотрудников и поощрять их;

4) вдохновить на качественное выполнение работы;

5) сформировать позитивную атмосферу и корпоративную культуру.

Системой мотивация персонала в ООО «Судаков Тревел» занимается непосредственно генеральный директор туристской компании, а также кадровая служба. Ими используются следующие виды мотивации:

– материальная мотивация;

– нематериальная мотивация.

А.А. Романов утверждает, что «материальная мотивация персонала – образование внутренних побуждений персонала к качественной и продуктивной работе за счет применения материальных мотивов» [6, с. 420]. К тому же, она является сложным инструментом управления человеческими ресурсами.

Материальная мотивация персонала является важнейшим способом повышения производительности труда и качества работы туристской компании ООО «Судаков Тревел». В основном используются следующие виды материального мотивирования:

- 1) каждый год растет заработная плата и премия;
- 2) комплекс поощрительных мер, которые связаны со спецификой работы турфирмы – бесплатная доставка работников компании с работы, оказывается материальная помощь сотрудникам, попавшим в проблемные ситуации;
- 3) предоставление льготных цен на турпродукты турфирмы.

Целью доплаты является стимулирование закрепления в турфирме ООО «Судаков Тревел» постоянных сотрудников, чей профессиональный и квалификационный уровень отвечает её требованиям.

Стимулом для результативной работы служат также вознаграждения по итогам работы за год. В полном размере они выплачиваются, если сотрудник туристской компании ООО «Судаков Тревел» полностью проработал календарный год. Размер вознаграждения определяется в процентах в зависимости от непрерывного стажа работы.

И.И. Давлетов, В.В. Гурьянов, А.О. Клячин отмечают в научной статье, что «нематериальная мотивация персонала на предприятии является инструментом управленческой работы, который поддерживает высокую производительность труда работников без увеличения сумм денежного вознаграждения за работу» [2, с. 272].

Нематериальная мотивация персонала в турфирме ООО «Судаков Тревел» – это стиль управления персоналом, в котором применяются различные неденежные способы поощрения. Это целый комплекс социальных мероприятий:

- 1) социальное обеспечение;
- 2) повышение квалификации персонала;
- 3) поздравления со значимыми датами для сотрудника.

Социальное обеспечение в турфирме ООО «Судаков Тревел» включает в себя путевки для детей сотрудников в детские летние лагеря Краснодарского края и Ростовской области, а также оплачиваемые больничные, единовременные выплаты за рождение ребенка и многое другое.

Повышение квалификации – вид профессионального обучения работников, имеющий целью повышение уровня их теоретических знаний, совершенствование практических навыков и умений.

Повышение квалификации в турфирме ООО «Судаков Тревел» проходит как на рабочем месте, так и вне рабочего места, прежде всего, в различных учебных центрах г. Ростова-на-Дону.

ООО «Судаков Тревел» стимулирует и мотивирует своих сотрудников с помощью повышения их квалификации. Турфирма оплачивает следующие курсы и тренинги: тренинги по стрессоустойчивости; тренинги по инновациям; тренинги по продажам.

Руководитель турфирмы ООО «Судаков Тревел» лично поздравляет каждого сотрудника с днем рождения и в присутствии коллег отмечает его рабочие достижения. Обстановка получается одновременно праздничная и душевная. Туристская компания ООО «Судаков Тревел» дарит следующие виды подарков своим сотрудникам на их знаменательные даты: телевизоры; смартфоны; компьютеры; автопортреты; часы; вино; конфетный подарок; цветы; инструменты и многое другое.

Для определения эффективности системы мотивации персонала в турфирме ООО «Судаков Тревел» был проведен SWOT-анализ – это метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды хозяйствующего субъекта. Его цель – понимание реальной ситуации на рынке и стратегический план действий для бизнеса или его отделов [10, с. 119].

В таблице 1 представлены результаты SWOT-анализа туристской компании ООО «Судаков Тревел».

## Результаты SWOT-анализа туристской компании ООО «Судаков Тревел»

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> <li>– местоположение турфирмы;</li> <li>– широкий ассортимент туристских услуг;</li> <li>– большой опыт работы турфирмы;</li> <li>– регулярное стимулирование персонала.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– низкая квалификация кадров;</li> <li>– текучесть кадров;</li> <li>– увеличение расходов предприятия;</li> <li>– устаревшее материально-техническое оборудование турфирмы.</li> </ul>
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> <li>– увеличение доли на рынке туристских услуг Ростовской области;</li> <li>– расширение оказываемых туристских услуг;</li> <li>– открытие новых офисов на территории г. Таганрога.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– усиление экономического санкционного давления;</li> <li>– рост конкуренции на рынке туристских услуг Ростовской области.</li> </ul>

Результаты SWOT-анализа туристской компании ООО «Судаков Тревел» показали, что сильной стороной турфирмы в большей степени является её местоположение. Что касается слабой стороны, то это низкая квалификация кадров. Это прямо свидетельствует о том, что система мотивации персонала не совсем эффективна, прежде всего, по вопросам премий. Проведенное исследование выявило, что возможностью для турфирмы может стать увеличение доли на рынке туристских услуг Ростовской области.

Усиление экономического санкционного давления является главной угрозой туристской компании ООО «Судаков Тревел», так как это может сказаться на закрытие большого количества зарубежных направлений для отдыха. Это приведет непосредственно к снижению выручки, что скажется и на материальном стимулировании персонала (будут уменьшены премии).

Результаты SWOT-анализа деятельности ООО «Судаков Тревел» выявили слабые стороны турфирмы, которые сказываются негативно и на материальное стимулирование туристских работников: низкая квалификация кадров и текучесть кадров. Эти слабые стороны деятельности ООО «Судаков Тревел» напрямую связаны с проблемой недостаточного материального стимулирования сотрудников турфирмы.

Низкая квалификация кадров связана с тем, что в ООО «Судаков Тревел» заработная плата не отвечает средней заработной плате в Ростовской области. В результате этого, квалифицированные сотрудники долго не задерживаются в туристской компании, набирая практический опыт, они уходят или к конкурентам, или в другие сферы деятельности.

На рис. 1 представлено сравнение средней заработной платы сотрудников ООО «Судаков Тревел» и в Ростовской области за 2020-2022 годы.

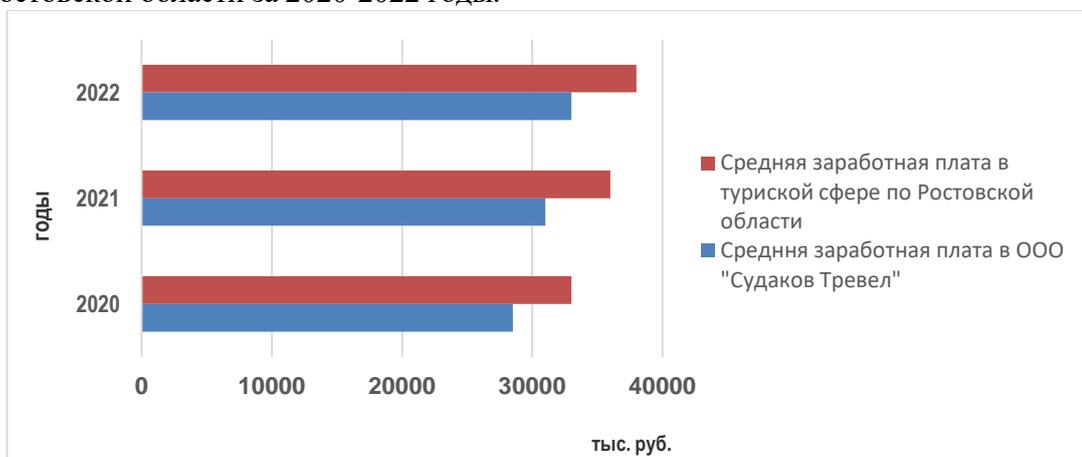
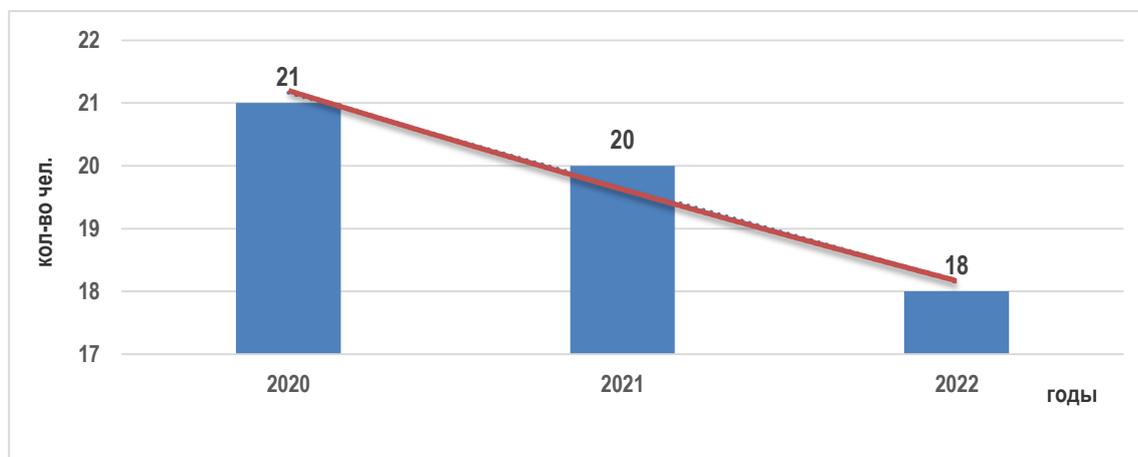


Рис. 1. Сравнение средней заработной платы сотрудников ООО «Судаков Тревел» и в Ростовской области за 2020-2022 годы

Таким образом, средняя заработная плата сотрудников ООО «Судаков Тревел» отстает от средней региональной заработной платы больше, чем на 5000 рублей.

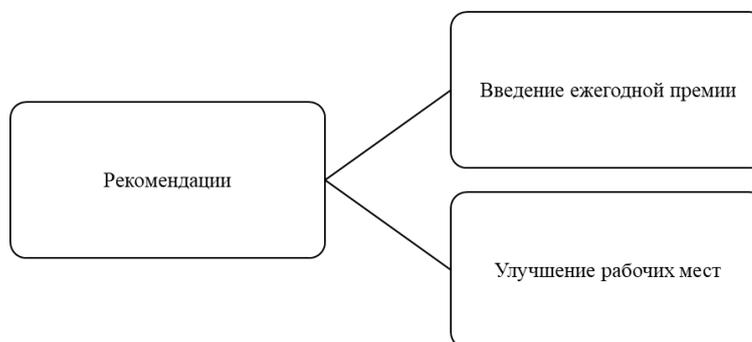
Текучесть кадров также связана с проблемой недостаточной материальной мотивацией в ООО «Судаков Тревел». На рис. 2 представлена статистика численности сотрудников турфирмы за 2020-2022 годы.



**Рис. 2. Статистика численности сотрудников в ООО «Судаков Тревел» за 2020-2022 годы**

Согласно рис. 2, численность сотрудников в ООО «Судаков Тревел» за 2020-2022 годы снизилась на 3 человека. Это напрямую связано с неудовлетворенностью в заработной плате, а также с неэффективной системой премирования.

Для совершенствования системы материального стимулирования сотрудников в ООО «Судаков Тревел» предлагаются следующие рекомендации, наглядно изображенные на рис. 3.



**Рис. 3. Рекомендации по совершенствованию системы материального стимулирования сотрудников в ООО «Судаков Тревел»**

Введение ежегодной премии в ООО «Судаков Тревел» является важной рекомендацией для турфирмы, потому что напрямую позитивно скажется на материальном стимулировании её сотрудников.

Предлагается с 2025 года ввести в качестве дополнительного премирования ежегодную премию в размере средней заработной платы в ООО «Судаков Тревел». Эта сумма будет составлять – 33500 рублей. Получать её будут все 18 сотрудников.

Улучшение рабочих мест также станет рекомендацией, которую необходимо реализовать для улучшения системы материального стимулирования сотрудников в ООО «Судаков Тревел».

На сегодняшний день сотрудники ООО «Судаков Тревел», прежде всего, менеджеры по туризму работают на устаревшем материально-техническом оборудовании. Это приводит к диском-

форту, что снижает их производительность труда. Они меньше продают индивидуальные и групповые туры, что сказывается и на выручке турфирмы.

Для улучшения рабочих мест сотрудников в ООО «Судаков Тревел» руководству турфирмы следует приобрести:

- компьютеры;
- мебель;
- оргтехнику.

Все затраты, необходимые на совершенствование системы материального стимулирования сотрудников в ООО «Судаков Тревел», представлены в табл. 2.

**Таблица 2**

**Затраты на совершенствование системы материального стимулирования сотрудников в ООО «Судаков Тревел»**

Наименование	Цена, руб.	Количество, шт.	Необходимые затраты, руб.
Ежегодная премия	33500	18	603 000
Компьютер	30000	4	120 000
Мебель	60000	1	60 000
Оргтехника	15000	4	60 000
<b>ИТОГО:</b>			<b>853 000</b>

Таким образом, сумма затрат на совершенствование системы материального стимулирования сотрудников в ООО «Судаков Тревел» составит 853 000 руб. Именно эта сумма должна не только снизить текучесть кадров, но и улучшить навыки работников исследуемой туристской компании.

Нематериальное стимулирование в туристской компании ООО «Судаков Тревел» дает возможность повысить лояльность сотрудников турфирмы, побуждает их трудиться лучше, помогает удержать наиболее опытных специалистов. Самое главное, нематериальное стимулирование осуществляется при минимальных затратах, что важно в условиях внешних экономических и политических обострений.

Нематериальное стимулирование персонала в туристской компании ООО «Судаков Тревел» реализуется через следующие способы: социальное обеспечение; повышение квалификации персонала; поздравления со значимыми датами для сотрудника.

Однако нематериальное стимулирование персонала и её реализация в туристской компании ООО «Судаков Тревел», как и материальное стимулирование также сталкивается со следующими проблемами: текучесть кадров и низкая квалификация.

Поэтому система нематериального стимулирования персонала в туристской компании ООО «Судаков Тревел» нуждается во введении следующих новых способов нематериального стимулирования персонала:

1. Тимбилдинг – мероприятия, которые помогают сформировать команду. Во время таких мероприятий сотрудники ООО «Судаков Тревел» будут учиться эффективно работать вместе, доверять друг другу, решать конфликтные ситуации.

Цель тимбилдинга в туристской компании ООО «Судаков Тревел» – создание сплоченного коллектива, в котором каждый участник является эффективным «командным игроком».

Задачи тимбилдинга в туристской компании ООО «Судаков Тревел»:

- улучшение корпоративной культуры;
- повышение производительности труда;
- обучение максимально полезному взаимодействию между членами коллектива;

– обеспечение психологической разгрузки работников.

Тимбилдинг в туристской компании ООО «Судаков Тревел» будет проявляться в следующих формах:

- организация совместной фотосессии;
- мини-соревнования в дартс;
- психологический тренинг.

Тимбилдинг поможет в исследуемой туристской компании построить эффективные коммуникации, разгрузить работников турфирмы, создать понимание ВНАГ. Всё это позитивно будет действовать на производительность сотрудников.

2. Геймификация является следующим способом нематериального стимулирования, который будет реализован в туристской компании ООО «Судаков Тревел». Под этим способом понимается подход, подразумевающий внедрение элементов игры в неигровые процессы реального мира, в том числе и обучения персонала в турфирме.

Геймификация в туристской компании ООО «Судаков Тревел» будет реализовываться через игру «неисправная комната». Для этого в турфирме будет выделено небольшое подсобное помещение, где будут размещены старые компьютеры, принтеры, сломанная мебель и так далее. Сотрудникам будут давать задание: либо что-то починить там, либо в таких условиях выполнить какое-то тестовое задание (например, продать тур).

Геймификация как способ нематериального стимулирования в туристской компании ООО «Судаков Тревел» позволит осуществить выполнение поставленных КРП, сплотить коллектив, увеличить интерес сотрудников к трудовой деятельности.

Все затраты, необходимые для внедрения новых способов нематериального стимулирования сотрудников в туристской компании ООО «Судаков Тревел», представлены в табл. 3.

**Таблица 3**

**Затраты на внедрение новых способов нематериального стимулирования сотрудников туристской компании ООО «Судаков Тревел»**

Наименование затрат	Стоимость, руб.
Фотосессия	12000
Дартс	1500
Услуги психолога	5000
Обустройство «неисправно комнаты»	5000

Таким образом, стоимость затрат на внедрение новых способов нематериального стимулирования сотрудников в туристской компании ООО «Судаков Тревел» составит 23500 рублей.

Новые способы нематериального стимулирования сотрудников туристской компании ООО «Судаков Тревел» позволят турфирме:

- улучшить производительность сотрудников турфирмы;
- повысить качество предоставляемых туристских услуг турфирмой;
- сплотить коллектив в турфирме;
- снизить текучесть кадров в турфирме;
- повысить квалификацию работников турфирмы.

Для того чтобы проанализировать эффективность внедрения проекта по совершенствованию системы мотивации персонала туристской компании ООО «Судаков Тревел», определим его экономическую эффективность. Рассмотрим необходимые затраты (табл. 4).

Таблица 4

**Затраты на совершенствование системы мотивации персонала туристской компании  
ООО «Судаков Тревел»**

Наименование затрат	Стоимость, руб.
Затраты на совершенствование системы материального стимулирования сотрудников в ООО «Судаков Тревел»	853 000
Затраты на внедрение новых способов нематериального стимулирования сотрудников в ООО «Судаков Тревел»	23 500
<b>ИТОГО:</b>	<b>876 500</b>

Общую стоимость затрат на совершенствование системы мотивации персонала в ООО «Судаков Тревел» можно рассчитать с помощью следующей формулы:

$$\Sigma = Z_1 + Z_2,$$

где,  $Z_1$  – затраты на совершенствование системы материального стимулирования сотрудников в ООО «Судаков Тревел»;

$Z_2$  – затраты на внедрение новых способов нематериального стимулирования сотрудников в ООО «Судаков Тревел».

$$\Sigma = 853000 + 23500 = 876\,500 \text{ руб.}$$

Таким образом, общая стоимость затрат на совершенствование системы мотивации персонала в ООО «Судаков Тревел» составит 876 500 рублей.

Также следует рассчитать срок окупаемости предложенных рекомендаций с помощью следующей формулы:

$$C_o = \Pi / \Sigma,$$

где,  $\Pi$  – чистая прибыль ООО «Судаков Тревел» за отчетный период;

$\Sigma$  – общая стоимость затрат на совершенствование системы мотивации персонала в ООО «Судаков Тревел»;

$$C_o = 914000 / 876500 = 11 \text{ месяцев}$$

Срок окупаемости рекомендаций по совершенствованию системы мотивации персонала туристской компании ООО «Судаков Тревел» составит 11 месяцев.

Совершенствование системы мотивации персонала туристской компании ООО «Судаков Тревел» не только решит проблему текучести кадров, низкую их квалификацию, но и увеличит выручку туристской компании на 25%, прочие доходы на 15%.

В табл. 5 представлены прогнозируемые финансовые результаты ООО «Судаков Тревел» после внедрения рекомендаций по совершенствованию системы мотивации персонала.

Таблица 5

**Прогноз финансовых результатов туристской компании ООО «Судаков Тревел»  
после внедрения рекомендаций по совершенствованию системы мотивации персонала**

Наименование показателя	За 2025 г.	Прогноз	Изменение (+,-)
Выручка	8546	10682,5	+2136,5
Расходы по обычной деятельности	(10320)	(10320)	0
Прочие доходы	3620	4163	+543
Прочие расходы	(840)	(1716,5)	-876,5
Налоги на прибыль (доходы)	(92)	(561,8)	+469,8
Чистая прибыль (убыток)	914	2247,2	1332,2

Таким образом, после совершенствования системы мотивации персонала туристская компания ООО «Судаков Тревел» увеличит свою выручку на 2136,5 тыс. руб., чистую прибыль на 1332,2 тыс. руб. Это произойдет из-за того, что опытные специалисты не будут уходить с работы, будут более эффективно выполнять свои должностные обязанности, будут больше продавать индивидуальных и групповых туров в следующем году.

Следовательно, при увеличении ключевых показателей в результате мотивации трудовой деятельности потенциал возрастет.

Таким образом, можно сделать вывод, что проект является экономически целесообразным.

Совершенствование мотивации персонала на предприятии ООО «Судаков Тревел» позволит эффективнее реализовывать свои туристские услуги, увеличить клиентскую базу, повысить производительность труда туристских работников.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев, В.В. Управление персоналом. Оптимизация командной работы: Реинжиниринговая технология [Текст]: учебное пособие / В.В. Авдеев. – М.: Финансы и статистика, 2021. – 960 с.
2. Давлетов, И.И., Гурьянов, В.В., Клячин, А.О. Мотивация персонала [Текст] / И.И. Давлетов, В.В. Гурьянов, А.О. Клячин // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». – 2020. – № 1. – С. 270-275.
3. Кязимов, К.Г. Управление персоналом. Профессиональное обучение и развитие [Текст]: учебное пособие / К.Г. Кязимов. – М.: Юрайт. 2019. – 202 с.
4. Морозов, М.А. Экономика и предпринимательство в социально-культурном сервисе и туризме [Текст]: учебник / М.А. Морозов. – М.: Академия, 2020. – 240 с.
5. Моргунов, Е.Б. Управление персоналом: исследование, оценка, обучение [Текст]: учебник для бакалавров / Е.Б. Моргунов. – М.: Юрайт, 2021. – 561 с.
6. Романов, А.А. Совершенствование системы мотивации персонала [Текст] / А.А. Романов // E-Scio. 2020. – № 11 (50). – С. 418-424.
7. Руденко, А.М. Управление персоналом [Текст]: учебное пособие / А.М. Руденко. – Рн/Д.: Феникс, 2018. – 480 с.
8. Трухачев, В.И. Управление персоналом: технология формирования команды [Текст]: учебное пособие / В.И. Трухачев. – М.: Финансы и статистика, 2018. – 544 с.
9. Туризм: «Большая российская энциклопедия». – Режим доступа: <https://bigenc.ru/sport/text/4209944/> (дата обращения: 05.12.2023).
10. Хачатуров, А.Е. Основы менеджмента качества [Текст]: учебное пособие / А.Е. Хачатуров, Ю.А. Куликов. – М.: Дело и Сервис, 2021 (ОАО Тип. Новости). – 303 с.

**С.С. Федорцова, А.В. Радионова**

#### **РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ МОТИВАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА ПЕРСОНАЛА (НА ПРИМЕРЕ РЕСТОРАНА OLIVA'S)**

**Аннотация.** Научная статья посвящена совершенствованию процессов мотивации и стимулирования труда персонала ресторана Oliva's. Были проведены диагностические интервью с руководством и ведущими сотрудниками предприятия, проведено анкетирование сотрудников из числа обслуживающего персонала, разработаны рекомендации по совершенствованию процессов мотивации и стимулирования труда персонала ресторана «Oliva's». Мероприятия были внедрены в систему управления персоналом исследуемого предприятия.

**Ключевые слова:** мотивация персоналом, предприятие общественного питания, система управления, стимулирование труда, производительность труда, эффективность.

**S.S. Fedortsova, A.V. Radionova**

#### **RATIONALIZATION OF THE PROCESSES OF MOTIVATION AND STIMULATION OF STAFF WORK (USING THE EXAMPLE OF THE OLIVA'S RESTAURANT)**

**Abstract.** The scientific article is devoted to improving the processes of motivation and stimulation of the work of the staff of the Oliva's restaurant. Diagnostic interviews were conducted with the management and leading employees of the enterprise, a survey of employees from among the service staff was conducted, recommendations were developed to improve the processes of motivation and stimulation of the work of the staff of the Oliva's restaurant. The measures were implemented in the personnel management system of the enterprise under study.

**Key words:** personnel motivation, catering company, management system, labor stimulation, labor productivity, efficiency.

В современных условиях, когда конкуренция на рынке ресторанных услуг постоянно возрастает, предприятия общественного питания вынуждены уделять должное внимание профессионализму своих сотрудников, поскольку от уровня квалификации персонала зависит успех производственной деятельности любого предприятия.

Проведенное исследование в ресторане Oliva's выявило некоторые проблемы в системе управления персоналом. Были проведены диагностические интервью с руководством и ведущими сотрудниками предприятия, проведено анкетирование сотрудников из числа обслуживающего персонала, разработаны рекомендации по совершенствованию процессов мотивации и стимулирования труда персонала ресторана Oliva's. Мероприятия были внедрены в систему управления персоналом исследуемого предприятия.

Ресторан Oliva's – это ресторан с современной итальянской кухней. Бренд-шеф ресторана Максим Архипов создал меню из любимой всеми классики: паста и равиоли, пицца и фокачча, ризотто и ньокки – и внес в каждое блюдо новый смысловой акцент. Впервые Oliva's открылся в 2013 году. Тогда это было кафе со средиземноморской кухней и богатой винной картой. Теперь Oliva's – аутентичное итальянское кафе с актуальным и модным меню. В основе лежит традиционная итальянская кухня, но теперь мы готовим блюда, используя современные технологии и нестандартную подачу.

Миссия ресторана – сделать все, чтобы гость получил от еды удовольствие, и чтобы у него появлялось желание возвращаться в ресторан снова и снова.

Организация расположена по адресу: г Таганрог, пл. Мира, д 7, 3 этаж.

Средний чек (счет на одного посетителя) со спиртным: в дневное время составляет 400 рублей, в вечернее время – 1000 рублей. Средний чек на банкет составляет 2500 рублей.

В ресторане организуются обслуживание семейных торжеств, банкетов, проведение тематических вечеров. В зале имеется детская игровая зона: пока родители наслаждаются вкусными блюдами и уютной атмосферой, дети увлеченно играют в зоне вашей видимости. Для романтических встреч, важных разговоров и уединенного отдыха в ресторане есть VIP-зона.

В аппарате управления рестораном Oliva's представлена линейно-функциональная структура, основанная на тесном сочетании линейных и функциональных связей. Руководитель функционального отдела одновременно выступает в качестве линейного руководителя для прямых подчиненных. Персонал службы питания ресторана Oliva's представлен в таблице 1.

**Таблица 1**

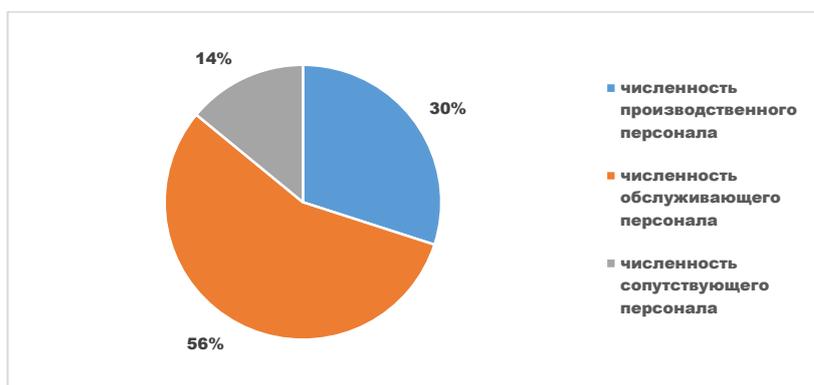
**Персонал службы питания ресторана Oliva's за 2023 год**

№ п/п	Название должности	Кол-во работников	Оклад, руб.	Сумма окладов, руб.
<b>Обслуживающий персонал</b>				
1	Администратор	2	30000	60000
2	Официант	8	20000	160000
3	Бармен	4	20000	80000
<b>Всего</b>		<b>14</b>	<b>70000</b>	<b>300000</b>
<b>Основное производство</b>				

<i>Продолжение таблицы 1</i>				
1	Старший повар	2	40000	80000
2	Повар горячего цеха	2	25000	50000
3	Повар холодного цеха	2	25000	50000
4	Мойщица посуды	2	20000	40000
<b>Всего</b>		<b>8</b>	<b>110000</b>	<b>220000</b>
<i>Сопутствующие служащие</i>				
1	Грузчик	1	20000	40000
2	Технолог-пищевик	1	25000	25000
3	Кладовщик	1	20000	20000
<b>Всего</b>		<b>3</b>	<b>70000</b>	<b>70000</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>25</b>	<b>250000</b>	<b>590000</b>

Анализ персонала службы питания ресторана Oliva's за 2023 год, представленный в табл. 1, показал, что на предприятии используется одна системы оплаты труда – по окладу. Дополнительно, в виде процентов от выручки в день, получают официанты и бармены в размере 3 %. Общая численность персонала составляет 25 человек, а среднемесячный фонд заработной платы – 590 000 рублей.

Отметим, что численность обслуживающего персонала ресторана составляет порядка 22% от всех сотрудников службы питания, а бара – 9%. Обслуживающий персонал занимает наибольший удельный вес среди сотрудников ресторана Oliva's – 56%, производственный персонал – 30%, сопутствующий персонал – 14% (рис. 1).



**Рис. 1. Численность персонала ресторана Oliva's за 2023 год**

Качественные характеристики сотрудников ресторана Oliva's по возрасту и уровню образования представлены в табл. 2.

Анализируя данные, приведенные в таблице, можно сделать следующие выводы:

– большую часть персонала 48,6% составляют молодые люди от 18 до 25 лет. Наименьшее количество сотрудников относится к возрастным группам: от 55 до 65 лет и старше 65 лет, 2,9% соответственно.

– 42% сотрудников имеют высшее образование, в то время как 64% обладают высшим или незаконченным высшим образованием. Это также связано с тем, что значительная часть персонала представлена студентами старших курсов.

Таким образом, можно сделать вывод, что на предприятии преобладают молодые и образованные сотрудники, что позволяет повысить качество обслуживания и эффективность работы.

Таблица 2

**Качественные характеристики персонала службы питания ресторана Oliva's за 2023 год**

Группа работников	2023 год	
	Чел.	Уд. вес.
По возрасту, лет:		
– до 18	0	0
– от 18 до 25	17	48,6
– от 25 до 35	4	11
– от 35 до 45	5	14,3
– от 45 до 55	7	20
– от 55 до 65	1	2,9
– старше 65	1	2,9
По образованию:		
– высшее	13	37,1
– незаконченное высшее	7	20
– среднее специальное	11	31,4
– среднее общее	4	11,4
Всего	35	100

Далее был проведен анализ состава, структуры и движения кадров ресторана Oliva's за 2022-2023 гг. (табл. 3.).

Таблица 3

**Показатели движения трудовых ресурсов ресторана Oliva's за 2022-2023 гг.**

Показатели	Годы	
	2022	2023
Кол-во сотрудников на конец года, чел.	25	25
Число принятых работников, чел.	10	9
Число выбывших работников (уволены по собственному желанию), чел.	10	9
Коэффициент текучести кадров, %	40	36
Коэффициент постоянства состава персонала, %	60	64

Анализ данных таблицы 3 говорит о том, что на протяжении последних двух лет наблюдается высокая текучесть кадров: 40% в 2022 году и 36% в 2023 году.

Анализ структуры персонала по рабочему стажу ресторана Oliva's за 2022-2023 гг. представлен в таблице 4

Таблица 4

**Анализ структуры персонала по рабочему стажу ресторана Oliva's за 2022-2023 гг.**

Стаж работы на предприятии	2022 г.	Удельный вес, %	2023	Удельный вес, %
до 2 лет	14	56	16	64
2-5 лет	6	24	5	20
5-7 лет	2	8	1	4
Более 7 лет	2	8	3	12
Всего	25	100	25	100

Анализ данных таблицы 4 позволяет сделать следующие выводы:

– 64% персонала ресторана (на конец 2023 года) составляют сотрудники, стаж работы которых составляет до 2 лет (16 чел.);

– 20%, из числа сотрудников ресторана, составляет персонал со стажем работы на предприятии от 2 до 5 лет;

– и только чуть более 12% – сотрудники, проработавшие в ресторане более 7 лет.

В системе управления персоналом большое значение придается процессам поиска, отбора и найма сотрудников. Для максимальной эффективности сотрудники организации должны соответствовать определенным критериям. В связи с тем, что предприятие небольшое и штат персонала ресторана составляет всего 25 человек, оперативное планирование необходимого числа сотрудников, а также поиск и отбор специалистов – обязанность менеджера ресторана.

Следующим этапом исследования в ресторане Oliva's стал опрос обслуживающего персонала. В исследовании приняли участие 14 сотрудников из обслуживающего персонала (8 официантов, 4 бармена, 2 администратора). Анкета включала вопросы из следующих тематических блоков: условия работы, оплата труда, развитие карьеры, мотивация и социальные льготы.

Анализ полученной информации по каждому блоку показал следующее:

#### **1. Блок «Мотивация».**

Большинство работников в настоящее время не задумываются о смене места работы, в первую очередь из-за уровня заработной платы. Ключевым стимулом для перехода на другое место работы является повышение заработной платы. Финансовая выгода – главная мотивация для официантов и барменов. При этом большинство работников оценивают свою деятельность как увлекательную (17 чел.). Из предложенных льготных услуг, которые сотрудники должны были выбрать, хотели бы получать в первую очередь следующие: комплексный обед за счет работодателя (6 человек); оплата проезда домой в позднее время (7 человек). Только один человек, из числа опрошенных, поддерживает нематериальные мотивационные факторы как способ стимулирования.

#### **2. Блок «Условия работы».**

Содержание своей работы удовлетворительным назвали 6 человек из числа опрошенных.

Большинство из опрошенных выразили удовлетворение содержанием своей работы (6 человек). Морально-психологический климат в организации был назван позитивным, что способствует благоприятной атмосфере и взаимоотношениям для эффективного сотрудничества (6 человек). Однако часть сотрудников (6 чел.) не полностью удовлетворена распределением обязанностей. Большая часть персонала считает, что их здоровье находится на удовлетворительном уровне. Основными причинами снижения самочувствия были переутомление из-за дополнительной работы (8 человек) и выполнение служебных обязанностей (7 человек).

#### **3. Блок «Управление карьерой».**

Большинство сотрудников не видят возможности карьерного роста (6 чел.), так как карьерная стратегия в организации не акцентируется. Однако, когда сотрудник проявляет явный интерес к профессии или отрасли, руководство готово оказать поддержку в продвижении.

#### **4. Блок «Оплата труда».**

Персонал удовлетворен уровнем заработной платы: выплаты происходят в срок, сверхурочные – оплачиваются.

Таким образом, результаты опроса обслуживающего персонала ресторана Oliva's указывают на необходимость корректировки процессов мотивации и стимулирования персонала службы питания. Следует также отметить, что разработка мероприятий по улучшению системы мотивации и стимулирования персонала службы питания в ресторане является актуальной, поскольку она находится только в начальной стадии. Организационная структура ресторана не предусматривает наличие менеджера по персоналу, который мог бы разрабатывать и совершенствовать систему управления персоналом с учетом специфики ресторанного бизнеса.

Предложим организовать систему мотивации для ресторана Oliva's, базируясь на положениях теории мотивации В.И. Герчикова, то есть оптимальным представляется сравнение должностей с определенными мотивационными типами [1, с. 95].

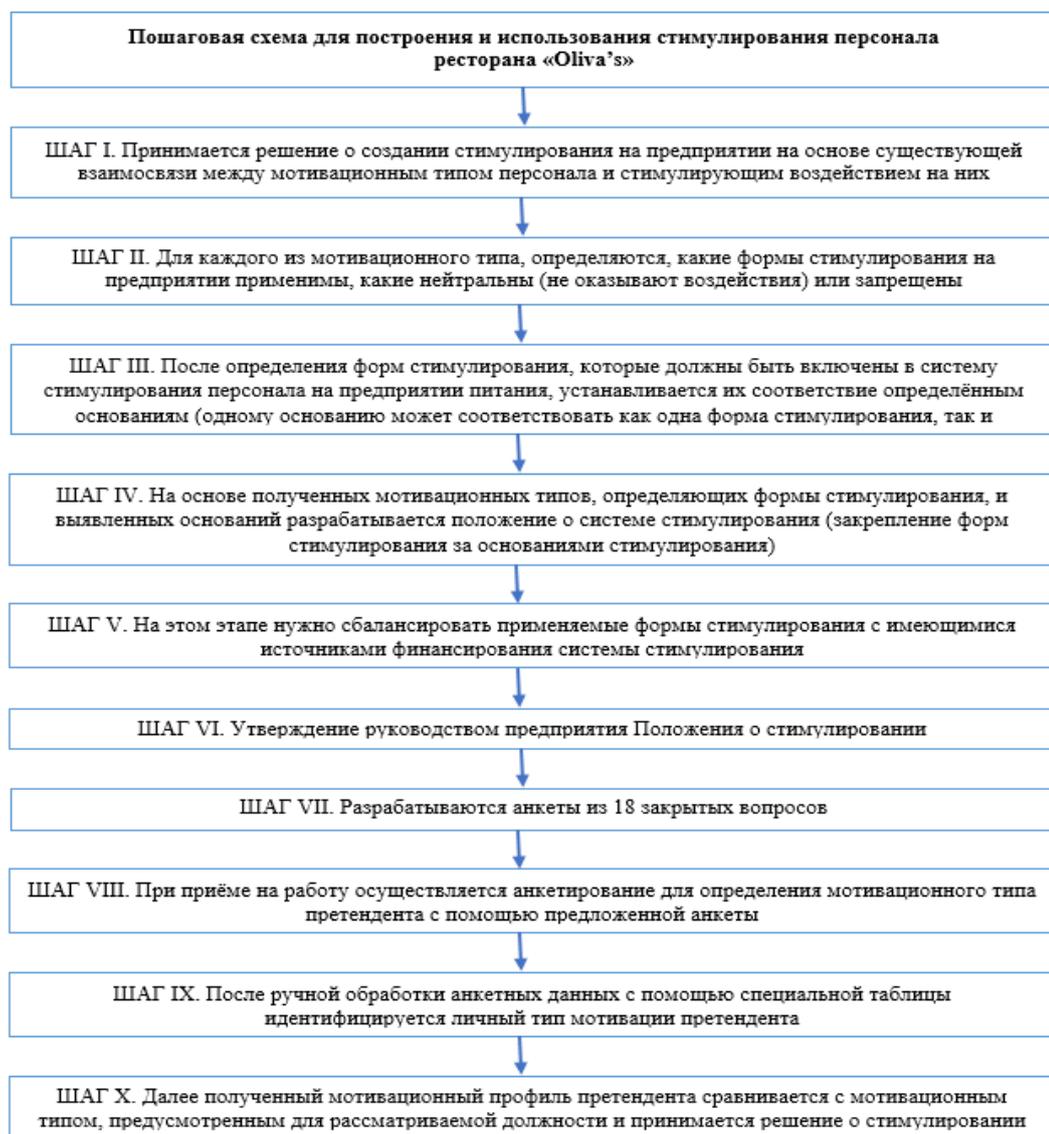
Для того чтобы система мотивации ресторана была эффективной, необходимо чтобы мотивационные типы сотрудников ресторана совпадали с занимаемыми ими должностями. Для того чтобы усовершенствовать уже существующую систему стимулирования на предприятии, необходимо разработать конкретный мотивационный профиль сотрудников, который будет соответство-

вать потребностям предприятия, а также создать благоприятные условия для сотрудников с подходящим мотивационным типом. Таким образом, менеджеру по персоналу нужно ещё при приёме на работу анкетировать претендентов, выявляя их мотивационный тип [9, с. 55].

Для построения и использования системы стимулирования персонала ресторана Oliva's мы предлагаем использовать следующую пошаговую схему (рис. 2).

Как видно из рис. 2, только на последнем этапе полученный мотивационный профиль претендента сравнивается с мотивационным типом, предусмотренным для рассматриваемой должности, и принимается решение о стимулировании. Реализация мероприятий пошаговой схемы создания системы стимулирования персонала ресторана Oliva's должна позволить руководству наиболее точно дифференцировать потребности сотрудников, максимально учесть их при подборе форм стимулирования, что будет способствовать повышению эффективности функционирования предприятия.

В ресторане Oliva's потребности персонала можно разделить на внутренние и внешние. Обслуживающему персоналу, в частности официантам и барменам, необходимо развивать навыки в своей области работы и знание продукции, с которой они работают. Они заинтересованы не только в базовой заработной плате, но и в бонусах и премиях за активные продажи, что соответственно может способствовать увеличению прибыли ресторана.



**Рис. 2. Пошаговая схема для построения и использования системы стимулирования персонала ресторана Oliva's**

Рекомендуемые мероприятия по стимулированию персонала ресторана Oliva's были введены на предприятие на шесть месяцев (октябрь 2022 г. – апрель 2023 г.). В рамках исследования были введены следующие формы стимулирования персонала в ресторане Oliva's:

1. Процент от продаж определенных блюд или напитков. Начисление процентов официантам за выполнение плана продаж по фирменным блюдам ресторана за месяц.

Фирменные блюда в ресторане со временем изменяются и добавляются. На данный момент оно состоит из четырех позиций:

1. Салат-мисто с устричным кремом – 430 руб. за 250 гр.
2. Салат с обожженным тунцом – 450 руб. за 250 гр.
2. Салат-мидетераньо с морепродуктами – 540 руб. за 230 гр.
3. Филе лосося с муссом Голандез – 740 руб. за 250 гр.
4. Кукурузный суп – 370 руб. за 200 гр.
5. Грибной крем – 350 руб. за 200 гр.
6. Суп Карпачо – 430 руб. за 200 гр.
7. Лимонное ризотто с тигровой креветкой – 530 руб. за 250 гр.
8. Цыпленок на гриле с белой фасолью в томатном соусе – 450 руб. за 250 гр.
9. Паста Талиатели ала Курузо – 560 руб. за 350 гр.
10. Судак с белой фасолью беком и сыром Страчатела – 560 руб. за 250 гр.

Чтобы получить процент от продажи фирменных блюд, нужно продать их в общей сумме чеков за месяц не менее 30 тыс. руб. (таблица 2.7).

**Таблица 5**

**Система процентной надбавки за фирменные блюда ресторана Oliva's**

За выполнение продаж фирменных блюд на сумму	%	Руб.
30 000	5	1500
От 30 000- до 50 000	7	2100-3500
Более 50 000	10	5000 и выше

После введения этой системы у персонала появился стимул предлагать помимо основного меню и фирменные блюда, за которые будут получать надбавку. Следовательно, если поставить перед официантом задачу продажи по максимуму, какой-то позиции из меню, за процент от продаж, у ресторана быстро поднимется выручка [8, с. 383].

2. Результаты работы за месяц. Оценка осуществлялась по двум основным критериям – объему продаж и качеству обслуживания персонала. Здесь важно учитывать такие факторы, как опоздания, претензии и благодарности со стороны клиентов, что позволяет определить наилучший итог работы.

3. Установление «плавающей» шкалы заработной платы для сотрудников. Сотрудникам предоставляется возможность получать премии как за профессионализм, так и за выслугу лет. Такая модель компенсации способствует мотивации и стимулирует личное развитие сотрудников [5, с. 419].

Оценка должности проводится дважды в год на основании компетенций сотрудников. После этого подсчитываются баллы для оценки. Создание профиля компетенций для каждой должности предполагает рассмотрение необходимых компетенций и степени их форсированности у претендента на должность. На основе этих данных рассчитывается средний балл.

4. В качестве поощрения для работников широко используется на практике поощрение за выслугу лет. Это один из методов долгосрочного стимулирования. Суть бонусной практики заключается в том, что на начальном этапе карьеры сотрудник получает существенные материальные бонусы. Связано это с тем, что сотрудник вносит наибольший вклад в формирование новых идей и активно развивается в первые месяцы работы в новом коллективе. В дальнейшем, если сотрудник проработал не менее 5 лет, работодатели могут принять более выгодные предложения о

работе и предложить ему новую должность, если будут знать, что между ним и коллективом нет неформальных связей [3, с. 102].

#### 5. Бонусы по результатам работы за месяц.

Бонусные стимулы остаются вне конкуренции в качестве привлекательных побуждений. Однако одним из ключевых преимуществ бонусной системы является их гарантированная сумма выплаты. Но в то же время, эта особенность может превратиться в изъян, если бонусная система спроектирована не с достаточной тщательностью: сотрудники осознают, что даже в случае значительного увеличения объема продаж в 3, 5 или даже 10 раз, размер их вознаграждения останется статичным. Такая ситуация может привести к тому, что сотрудники будут стремиться лишь к достижению минимально необходимых результатов для получения бонуса, не проявляя дополнительной инициативы и энергии [2, с. 242].

Для выхода из этой ситуации была разработана сложная система бонусов с разветвлением платежной матрицы (табл. 6).

Таблица 6

Система бонусов для официантов ресторана Oliva's

Показатели	Счет					
	2,5-3	3,5-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7	выше 7
Сумма счета, тыс. руб.						
Премия официанта, руб.	150	200	250	300	350	400

Данные таблицы 6 показывают, что официанту начисляется дополнительное вознаграждение за каждый заказ, превышающий сумму в 2 тысячи рублей, в соответствии с установленной системой оплаты.

По итогам внедрения мероприятий по стимулированию персонала в деятельность ресторана Oliva's был произведен расчёт экономического эффекта от модернизации системы стимулирования персонала в ресторане Oliva's за шесть месяцев.

График по экономическим показателям до и после внедрения мероприятий представлен на рис. 3.

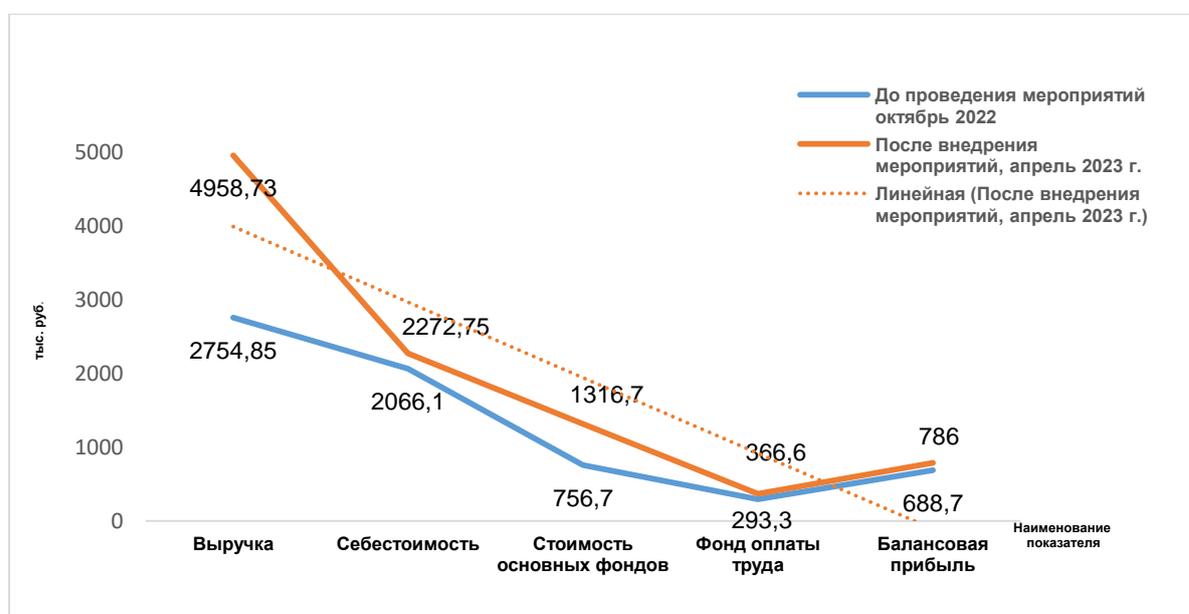


Рис. 3. График по финансовым показателям до и после внедрения мероприятий в ресторане Oliva's

Рис. 3 наглядно демонстрирует, что предложенная система процесса мотивирования персонала ресторана Oliva's способствовала изменению следующих показателей: объем продаж значительно возрастет на 80% или достигнет значения в 2203 тысячи рублей. Исключительные усилия, приложенные к внедрению этих мер, повлекут за собой увеличение себестоимости на 206,6 тысяч рублей, что превышает 10%. Этот рост, в свою очередь, положительно скажется на балансовой прибыли, которая увеличится на 1997,26 тысячи рублей, составляя 114% от исходной суммы. Также рентабельность производства будет возрастать на 29%. В процессе реализации мероприятий производительность труда сотрудников вырастет на 129,64 тысячи рублей в час на одного работника, тем самым увеличиваясь на 180%. Средняя заработная плата также увеличится на 2,2 тыс. руб./чел, что составит 126%.

Таким образом, предложенная система процесса мотивирования персонала ресторана Oliva's способствовала:

- определению степени достижения целей от поставленных задач;
- созданию качественно выполненной работы сотрудников;
- повышению выручки ресторана и тем самым заработной платы персонала.

Реализация мероприятий пошаговой схемы создания системы стимулирования персонала ресторана Oliva's позволила руководству наиболее точно дифференцировать потребности сотрудников, максимально учесть их при подборе форм стимулирования, что будет способствовать повышению эффективности функционирования предприятия и тем самым заработной платы персонала.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герчиков, В.И. Мотивация персонала: метод. пособие [Текст]/ В.И. Герчиков, Н.Н. Опарина. Москва, 2005. – 95 с.
2. Давлетов, И.И., Гурьянов, В.В., Клячин, А.О. Мотивация персонала [Текст] / И.И. Давлетов, В.В. Гурьянов, А.О. Клячин // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». – 2020. – № 1. – С. 270-275.
3. Кязимов, К.Г. Управление персоналом. Профессиональное обучение и развитие [Текст]: учебное пособие / К.Г. Кязимов. – М.: Юрайт. 2019/ – . 202 с.
4. Моргунов, Е.Б. Управление персоналом: исследование, оценка, обучение [Текст]: учебник для бакалавров / Е.Б. Моргунов. – М.: Юрайт, 2021. – 561 с.
5. Романов, А.А. Совершенствование системы мотивации персонала [Текст] / А.А. Романов // E-Scio. – 2020. – № 11 (50). – С. 418-424.
6. Руденко, А.М. Управление персоналом [Текст]: учебное пособие / А.М. Руденко. – Рн/Д.: Феникс, 2018. – 480 с.
7. Хачатуров, А.Е. Основы менеджмента качества [Текст]: учебное пособие / А.Е. Хачатуров, Ю.А. Куликов. – М.: Дело и Сервис, 2021 (ОАО Тип. Новости). – 303 с.
8. Федорцова, С.С. Оценка системы управления персоналом предприятия на основе современных мотивационных методов [Текст] С.С. Федорцова // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. 2019. – № 1. – С. 380-388
9. Федорцова, С.С., Стаханов Д.В. Управление персоналом организации на основе современных мотивационных методов (теоретические и практические аспекты) [Текст]: монография / С.С. Федорцова, Д.В. Стаханов/ – Москва, 2020. – 68 с.

**Н.С. Холодковская**

#### **МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА ПО ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НА ТЕМУ «КАК НЕ ПОПАСТЬ НА УЛОВКИ ФИНАНСОВЫХ МОШЕННИКОВ»**

**Аннотация.** В статье представлена методическая разработка урока по финансовой грамотности на тему «Как не попасть на уловки финансовых мошенников». Актуальность методической разработки данного урока заключается в необходимости обеспечения устойчивого развития компетенций учащихся в области финансовой грамотности. Урок построен на основе интерактивных технологий обучения: методов кинопедагогики «Учимся финансовой грамотности вместе с киногероями», разбор конкретных ситуаций, обосновывающих проблематику занятия, их обсуждение. В ходе анализа конкретных ситуаций учащиеся смогут выявить основные виды финансового мо-

шенничества и методы их предотвращения. Результатом урока является социальная практика – информационные проекты – рекомендации по предотвращению действий мошенников, размещенные на доске объявлений в общественных местах.

**Ключевые слова:** банковская карта, финансовое мошенничество, фишинг, скимминг, смishing, фарминг, защита данных.

**N.S. Kholodkovskaya**

## **METHODICAL DEVELOPMENT OF A LESSON ON FINANCIAL LITERACY ON THE TOPIC «HOW NOT TO FALL FOR THE TRICKS OF FINANCIAL FRAUDSTERS»**

**Abstract.** The methodological development presents a methodology for conducting a lesson on financial literacy on the topic «How not to fall for the tricks of financial fraudsters». The relevance of the methodological development of this lesson lies in the need to increase the level of financial literacy of schoolchildren. The lesson is implemented through interactive learning technologies: methods of film pedagogy «Learning financial literacy together with movie heroes», analysis of specific situations justifying the problems of the lesson, their discussion. During the analysis of specific situations, students will be able to identify the main types of financial fraud and methods of their prevention. The result of the lesson is social practice – information projects – recommendations for the prevention of fraud, posted on a bulletin board in public places.

**Key words:** bank card, financial fraud, phishing, skimming, smishing, pharming, data protection.

Одной из важных задач современного образования является воспитание финансовой культуры и развитие финансовой грамотности у учащихся на всех уровнях обучения. Преследуя цель формирования у учащихся умения распознавать финансовое мошенничество и находить способы грамотного поведения для их предотвращения, представим в данной статье методическую разработку урока по финансовой грамотности на тему «Как не попасть на уловки финансовых мошенников».

К основным задачам, решаемым в ходе урока, отнесем следующие: 1) рассмотреть примеры финансового мошенничества, проанализировать основные уловки, используемые мошенниками, подготовить памятку по правилам грамотного поведения в финансовой сфере; 2) развивать финансовое мышление и логику; 3) воспитывать ответственное отношение к финансовой деятельности.

Инновационный потенциал урока заключен в использовании интерактивных технологий и методов кинопедагогики «Учимся финансовой грамотности вместе с киногероями». Формирование и развитие значимых качеств личности в области принятия грамотных финансовых решений реализуется средствами киноурока. Качество финансово-грамотного человека раскрывается в идее короткометражного игрового фильма, задача которого – вызвать эмоциональный интерес, раскрыть образ героя, модель поведения. Важный результат киноурока – возникшая у школьников потребность грамотного финансового поведения. Социальная практика, реализуемая в соответствии с тематикой просмотренного киноурока, позволяет учащимся проявить раскрываемую в фильме идею в реальной жизни.

Представим основные этапы урока.

Предварительным этапом данного урока является разбивка учащихся на группы. Групповая работа играет важную роль в ходе урока. Она способствует развитию коллективного мышления и сотрудничеству между учениками. Первоначально, групповая работа позволяет учащимся развить навыки коммуникации. Ученики вынуждены общаться, обмениваться идеями, аргументировать свою точку зрения, слушать и понимать друг друга. Такой опыт позволяет им учиться понимать и уважать мнения других людей, а также преодолевать различные проблемы и конфликты. Кроме того, групповая работа способствует развитию самостоятельности учащихся. Они должны самостоятельно принимать решения, определять пути решения задач и организовывать свою работу в рамках группы. Это помогает им стать более ответственными, творческими и инициативными, так как они осознают свою важность в

достижении общей цели. Благодаря этому, обучение становится более интересным и продуктивным, а учащиеся, в свою очередь, получают возможность применять полученные знания в практической деятельности.

Для организации групповой работы в рамках данного урока необходимо сформировать четыре команды, члены которых будут выбраны случайным образом: при входе в учебный класс учащиеся выбирают одну из пословиц, отражающих тему занятия: «Заработанный ломоть лучше краденого каравая», «Грязью играть – руки марать», «Лучше хлеб с водою, чем пирог с бедою», «Лучше по миру собирать, чем чужое брать». Пословица, которая досталась учащемуся и есть название его команды.

Для создания положительного настроения и учебной мотивации учитель приветствует ребят: «Доброе утро, дорогие ребята! Я очень рада встрече с вами на уроке по финансовой грамотности. Прежде, чем начать урок, я расскажу вам притчу: шел мудрец, навстречу ему три человека, которые везли под горячим солнцем тележки с камнями для строительства. Мудрец остановился и задал каждому по вопросу. У первого спросил: «Что ты делал целый день?». И тот с ухмылкой ответил, что целый день возил проклятые камни. У второго мудрец спросил: «А что ты делал целый день?», и тот ответил: «А я добросовестно выполнял свою работу». А третий улыбнулся, его лицо засветилось радостью и удовольствием: «А я принимал участие в строительстве храма!». Ребята, желаю вам, чтобы вы были сегодня именно строителями «Храма знаний» [3]. Пусть урок принесет вам новые открытия, успехов вам.

Вы уже разбиты на группы. Для формирования команд каждой группе необходимо выбрать капитана, который превратит группу учащихся в слаженную команду, способную работать эффективно и справляться с любыми трудностями. Ведь именно он стимулирует и поддерживает всех участников, помогая им развиваться и раскрывать свой потенциал. Капитан создает доверительную и сплоченную атмосферу, в которой каждый член команды ощущает свою значимость и вклад в общее дело».

Актуализация знаний в начале урока играет значительную роль в образовательном процессе. Этот этап предоставляет возможность учащимся вспомнить и оценить свои предыдущие знания, а также связать их с новыми материалами. Это важно для создания базы для дальнейшего обучения и формирования более глубокого понимания предмета. Актуализация знаний может быть осуществлена различными способами. Одной из главных причин актуализации знаний в начале урока является установление связи между старыми и новыми материалами. Учащиеся вспоминают, что уже знают, и связывают это с новой информацией, что помогает им лучше запомнить и понять новый материал. Это также способствует развитию критического мышления и аналитических навыков. В рамках данного урока рекомендуем использовать технологию развития критического мышления, включая в процесс урока прием «Верно – не верно».

На прошлом занятии мы изучали тему «Пенсионное обеспечение граждан. Моя будущая пенсия». Давай вспомним основные положения данной темы. У вас на столах лежат листы с таблицами. Цифрами указаны номера вопросов. Я вам читаю вопросы, которые начинаются со слов «Верно ли, что ...». Ответы вы обсуждаете в группах. Если вы считаете ответ верным, то во второй строке поставьте знак «+», если нет, то «-».

Примерные вопросы для технологии «Верно – Не верно»:

1. Верно ли, что в РФ формируется распределительно-накопительный тип пенсионной системы?
  2. Верно ли, что пенсионный фонд России и негосударственные пенсионные фонды (НПФ) являются страховщиками (выплачивают пенсию) в системе обязательного пенсионного страхования?
  3. Верно ли, что, участвуя в негосударственном пенсионном обеспечении, гражданин формирует пенсионные взносы?
  4. Верно ли, что лицевой счёт, указанный на СНИЛС может принадлежать нескольким лицам?
  5. Верно ли, что к страховой пенсии относится пенсия по старости?
- Проверка ответов учащихся.

А теперь продолжим «Верно – Не верно» и попробуем дать ответы на следующие вопросы:

6. Верно ли, что в большинстве случаев люди теряют свои сбережения не потому, что их банковские счета взламывают хакеры, а владельцы банковских карт чаще всего сами сообщают мошенникам их полные реквизиты.

7. Верно ли, что смишинг – это вид скидки в торговой сети?

8. Верно ли, что метод управления действиями человека, основанный на использовании его слабостей и индивидуальных особенностей называется социальным манипулированием?

9. Верно ли, что фишинг и вишинг – это популярные программы для обучения финансовой грамотности?

10. Верно ли, что на всех банкоматах используется технология скимминга?

Правильные ответы на эти вопросы мы узнаем в ходе нашего урока.

Чтобы узнать, чему посвящено наше занятие, вам нужно разгадать ребусы (финансы, банковская карта, защита, мошенничество). Ребусы – необычный инструмент, который значительно облегчает процесс введения новых понятий и обучения. Они позволяют упрощать сложные понятия, делая их более доступными и запоминающимися для учащихся. Такое использование ребусов активизирует воображение, развивает творческое мышление и способствует глубокому усвоению материала.

Использование ребусов при введении новых понятий активизирует внимание учащихся и повышает мотивацию к изучению материала. С помощью ребусов можно визуализировать абстрактные понятия, что делает их более понятными и запоминающимися. Кроме того, ребусы стимулируют творческое мышление, развивают воображение, логическое мышление и способность искать нестандартные решения.

Примеры ребусов представлены на рисунках 1 – 4.



Рис. 1. Банковская карта

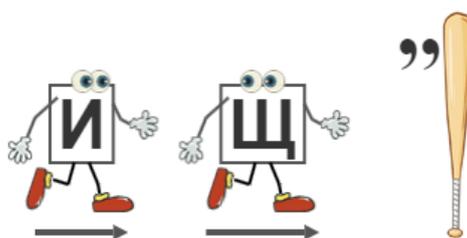


Рис. 2. Защита

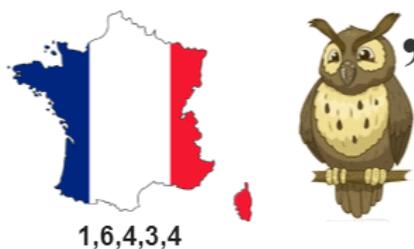
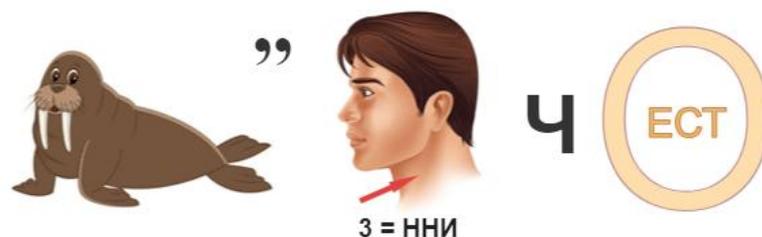


Рис. 3. Финансы



**Рис. 4. Мошенничество**

Скажите, как связаны все эти понятия между собой?

Учащиеся включаются в обсуждение, предлагают свои варианты ответов. Учитель не сообщает правильные ответы самостоятельно, координирует деятельность учащихся, с помощью направляющих вопросов приводит ответы учащихся к формулированию взаимосвязи между понятиями.

В течение всего урока понятия «банковская карта», «финансы», «защита», «мошенничество» расположены на доске. Данные понятия образуют «словарь» урока. Использование классной доски повышает качество урока.

Для формулировки темы занятия включаем в обсуждение цитату Шарля Дюкло: «Когда умные и честные люди действуют заодно, глупцы и мошенники отступают».

Технология «Мудрая фраза» – включение в урок слов известных людей, что активизирует познавательную деятельность учеников, способствует повышению мотивации к учёбе, заряжает учеников позитивным настроем. В ходе обсуждения данной фразы и основных понятий занятия учащиеся самостоятельно смогут сформулировать тему и цель урока.

Для активизации учащихся в обучении учитель вновь использует доску для записи на ней темы урока «Как не попасть на уловки финансовых мошенников».

Каждый из нас прямо или косвенно сталкивается с финансовыми операциями. Они имеют широкий спектр: от покупки продуктов на рынке до операций на фондовой бирже. В этой сфере активно действуют мошенники, которые хотят получить лёгкую выгоду, используя наши с вами человеческие слабости, пробелы в знаниях. Умение грамотно реагировать на попытки мошенничества помогает защитить себя, свои финансы и личные данные, поддерживает эмоциональную стабильность и способствует более безопасной жизни. На нашем занятии мы с вами попробуем сделать первые шаги в этом направлении. Сегодня мы научимся распознавать действия мошенников, а результатом нашей работы станут рекомендации, которые помогут найти способы грамотного поведения человека для предотвращения действий мошенников.

Рекомендации, сформулированные в ходе урока, необходимо будет оформить в виде плаката – памятки. У вас на столах лежат листы ватмана, маркеры, фломастеры, карандаши, с их помощью вы создадите свои информационные проекты, которые займут место на доске объявлений в общественных местах.

Давайте приступим к решению задач. Предлагаю всем посмотреть небольшой видеофильм, а потом обсудить его.

К просмотру предложена серия «Сообщите ваш пароль» сериала «Любовь. Дружба. Экономика» образовательного проекта ПАКК [2].

Использование видеоматериала направлено на развитие личностной установки – осознание необходимости быть бдительным при использовании банковской карты; на знание правил использования персональной информации банковской карты при взаимодействии с банком, любым другим третьим лицом.

На основном этапе урока после просмотра кинофрагмента целесообразно использовать деловую игру «Финансовый эксперт», которая позволяет взаимодействовать всем учащимся, включая педагога, способствуя развитию умений анализировать ситуации, оценивать альтернативы, выбирать оптимальный вариант решений, составлять план осуществления решений.

Каждой команде предложены ситуации (табл. 1). Участникам необходимо найти верное решение для каждой ситуации и выступить «экспертом», дав рекомендации по безопасному поведению в финансовой сфере.

Таблица 1

**Мошенничество с банковскими картами**

№	Ситуация
1.	<b>Безопасность данных банковской карты</b> Вы хотите продать свой старый телефон через сайт объявлений в интернете. С вами связался заинтересованный покупатель и готов перевести деньги вам на карту. Он просит вас сообщить номер карты, срок действия, имя держателя на английском языке, а также трехзначный код на оборотной стороне карты. Так деньги точно дойдут. Ваши действия?
2.	<b>Телефонное мошенничество</b> Вам на мобильный телефон звонит человек и, представляясь сотрудником банка, сообщает, что по Вашей банковской карте была проведена подозрительная операция, из-за чего банк заблокировал карту. Для разблокировки Вам необходимо сейчас сообщить всю важную информацию: ФИО, номер карты, ПИН-код, трехзначный код на оборотной стороне карты [1].
3.	<b>Утеря карты</b> После поездки в переполненном автобусе вы не смогли обнаружить кошелек в своем рюкзаке. Очевидно, что его у Вас украли. В кошельке были не только деньги, но и карта. Ваши действия?
4.	<b>Мобильный перевод</b> На Ваш мобильный телефон пришло сообщение: «Вам поступил перевод 200 рублей». При этом Вы не пополняли счет своей карты. Вы удивлены. Через 10–15 минут приходит новое сообщение: «Извините, ошибочно перевела 200 рублей на вашу карту. Пожалуйста, верните деньги на мой номер х-xxx-xxx-xx-xx. Лиза».

Ответы учащихся на поставленные конкретные ситуации позволят сформулировать ряд рекомендаций для предотвращения действий финансовых мошенников. Ответы в виде кратких советов будут размещены на плакатах-памятках, создаваемых учащимися в ходе урока.

Чтобы избежать переутомления учащихся, необходимо включить в урок динамическую паузу. Включение этого элемента в урок является необходимостью, поскольку оно способствует активизации и восстановлению умственной деятельности учащихся. Пауза во время урока позволяет детям отдохнуть, размяться и возвращаться к учебному материалу с новыми силами и концентрацией. В качестве динамической паузы в рамках данного занятия целесообразно провести следующую игру: каждая команда получает карточку, на которой указано слово или словосочетание в тематике занятия: «банковская карта», «пин-код», «банковский перевод», «инвестиции», «вклад в банк». Задача каждой команды с помощью жестов (без слов) объяснить значение данного слова. Динамическая пауза помогает ученикам активизировать свое тело и разум, повышает эффективность усвоения учебного материала и способствует формированию здорового образа жизни. Позволяя учащимся отдохнуть и восстановиться, динамическая пауза стимулирует их активное участие в учебном процессе и способствует достижению оптимальных результатов.

Рассмотренные способы мошенничества не являются единственными.

Как же мошенники получают базовую информацию о карте и владельце? Рассмотрим способы, которые могут быть использованы злоумышленниками для получения данных по вашей карте и сопоставим схемы мошенничества с их названиями, продолжив деловую игру «Финансовый эксперт», в которой участникам вновь необходимо найти верное решение ситуации и выступить «экспертом», дав рекомендации по безопасному поведению в финансовой сфере (табл. 2).

## Мошенничество в сети интернет

№	Ситуация
1.	<b>Скимминг</b> Вам нужно снять деньги с карты. На противоположной стороне улицы в стену магазина встроен уличный банкомат. Улица плохо освещена, и возле банкомата стоят какие-то люди. Ваши действия?
2.	<b>Смишинг</b> Вы получили сообщение от друга «Привет! Не выручишь деньгами до вторника? А то баланс на телефоне отрицательный, а срочно надо связаться с родителями. Скинь 500 рублей на номер ***»
3.	<b>Фарминг</b> Вы хотите узнать, поступила ли стипендия на вашу карту, вводите логин и пароль на сайте банка. Попадая на сайт, вы видите нечеткое изображение логотипа. Если пробуете открыть другие страницы сайта, они не открываются.
4.	<b>Фишинг</b> На мобильный телефон вам пришло сообщение: «Поздравляем, вы стали тысячным посетителем нашего сайта. Вы выиграли ноутбук! Это не розыгрыш, перешлите на указанный номер х-xxx-xxx-xx-xx фото своего паспорта, номер телефона, мы вам перезвоним для отправки ноутбука». Ваши действия?

После нахождения решений ситуаций учитель дает развернутую характеристику каждому виду мошенничества.

Полученная информация в ходе выполнения данных заданий позволит учащимся сформулировать определения видов финансового мошенничества и решить поставленную выше задачу: сформулировать основные правила-рекомендации по предотвращению действий мошенников и получить ответы на вопросы из «Верно – Не верно».

В течение урока учащиеся в командах фиксировали информацию и отображали ее на плакатах – памятках. На этапе закрепления знаний учащиеся презентуют созданные памятки, делая акцент на советах, отображенных на информационных проектах.

Домашнее задание играет важную роль в структуре урока. Оно помогает усилить и закрепить учебный материал, а также развить навыки самостоятельной работы у учеников. Когда дети выполняют задания вне класса, они вынуждены полагаться на свои собственные знания и умения, не имея непосредственной помощи учителя. Это требует от них активности, самостоятельности и ответственности. Таким образом, дети развивают критическое мышление, умение анализировать и решать проблемы, а также усваивают навыки планирования и организации своего времени.

В качестве домашнего задания к данному уроку учащимся предлагается составить проект на тему: «Самые известные финансовые мошенники». Проектная деятельность способствует повторению и закреплению учебного материала, развитию самостоятельности и ответственности учеников, а также обеспечивает обратную связь между учителем и учениками.

Этап подведения итогов урока и самооценки обучающихся проведен с помощью Яндекс Формы, на которой учитель заранее создал страницу опроса, включив вопросы по теме занятия. Переход на страницу опроса возможен через созданный учителем QR-код.

Примеры вопросов, вынесенных для контроля знаний учащихся, приведены ниже.

1. Какое свойство информации гарантирует, что доступ к информации имеют только определенные лица?

- 1) Доступность
- 2) Конфиденциальность
- 3) Целостность

2. Что необходимо сделать в первую очередь, если Вашу банковскую карту украли?

- 1) Забыть о случившемся

2) Заблокировать карту

3) Открыть новую карту

3. Вам необходимо снять деньги. В каком банкомате из нижеперечисленных Вы снимете нужную сумму?

1) В уличном. Много людей ходит мимо, хотя улица плохо освещена

2) В торговом центре. Не очень удобно, что вокруг банкомата постоянно много людей, но я сделаю это аккуратно

3) В офисе банка. Там наверняка банкоматы проверяют на наличие устройств видео фиксации данных карты

4. Что Вы будете делать, если в социальной сети Вам пришло сообщение от службы безопасности банка с уведомлением о блокировке Вашей карты?

1) Перейду по ссылке, которую мне указали в сообщении, чтобы разблокировать карту

2) Не буду ничего делать, так как настоящая служба безопасности банка не рассылает сообщения через социальные сети

3) Не буду паниковать, но позвоню в банк и заблокирую карту

Для рефлексивно-оценочного этапа использован прием «Банк знаний», в наполнении которого участвуют учащиеся. На столе у каждой команды лежат «денежные банкноты». Если занятие было полезно, то вложите деньги в банк знаний, набегут проценты знаний. Кому занятие было не очень полезно, то положите под подушку, может, придется когда-нибудь достать. А если время было проведено зря – закопайте в огороде, пусть ждет своего часа.

Давайте посмотрим, где сосредоточился капитал нашего занятия. Капитаны команд делают свои вложения, а учитель подводит итог занятия: «Капитал вложен правильно, а значит, мошенникам будет трудно нас обмануть».

В завершение занятия очень важно создать ощущение радости и гордости. Учитель благодарит класс за участие в занятии, говорит, что было интересно и приятно работать с ними. Обращает внимание на итог занятия – в виде информационных плакатов-памяток, дает напутствие в виде слов Бертольда Ауэрбаха «Нажить много денег – храбрость, сохранить их – мудрость, а умело расходовать – искусство». Ребята уйдут с урока с хорошим настроением, а значит, они и придут на следующий урок радостными и готовыми к свершениям. Хорошее настроение – залог отличного урока.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Как у нас украли деньги с карты сбербанка. URL: <https://www.liveinternet.ru/users/muhtuya/post374478851/> (дата обращения: 11.01.2024).
2. Образовательные проекты ПАКК. «Любовь. Дружба. Экономика». Сериал для учащихся 10-11 классов. URL: <https://edu.racc.ru/kinoracc/articles/1011/#106> (дата обращения: 25.01.2024).
3. Притчи на уроках математики. <https://infourok.ru/pritchi-na-urokah-matematiki-658909.html> (дата обращения: 01.02.2024).
4. Финансовое мошенничество. Сборник методических материалов. URL: <https://fingramota22.ru/materials/kids/8.pdf> (дата обращения: 27.01.2024).
5. Эксперты Банка России рассказали студентам о новых способах мошенничества. URL: <http://respublika11.ru/2019/10/28/ekspertyi-banka-rossii-rasskazali-studentam-o-novyih-sposobah-moshennichestva/> (дата обращения: 01.02.2024).

## Сведения об авторах

- Автухова Алина Дмитриевна* – студент факультета экономики и права ТИ имени А. П. Чехова.
- Акуз Алла Владимировна* федеральный судья Ворошиловского районного суда г. Ростова-на-Дону.
- Арапина-Арапова Елена Сергеевна* – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Белоконова Светлана Сергеевна* – канд. техн. наук, доцент кафедры информатики ТИ имени А. П. Чехова.
- Бойко Полина Витальевна* – МАОУ лицей № 28, Магистрант факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Бугрова Татьяна Викторовна* – ассистент кафедры информатики ТИ имени А.П. Чехова, ведущий бухгалтер ФГБОУ ВО РГЭУ (РИНХ).
- Быстрых Владимир Александрович* – студент факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Веселая Анастасия Александровна* – канд. техн. наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-правовых дисциплин ТИ имени А.П. Чехова
- Войнова Вероника Александровна* – студентка факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Голобородько Юрий Андреевич* – студент факультета экономики и права ТИ имени А.П. Чехова.
- Горпинич Анна Эдуардовна* – студентка факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Грищенко Ольга Владимировна* – канд. экон. наук, доцент, профессор кафедры экономики и гуманитарно-правовых дисциплин ТИ имени А. П. Чехова.
- Донских Сергей Александрович* – канд. техн. наук, доцент, декан факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Жорник Александр Иванович* – д-р физ.-мат. наук, профессор, кафедра ТОФиТ ТИ имени А.П. Чехова.
- Заика Ирина Викторовна* – канд. техн. наук, доцент кафедры информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Зарубина Римма Викторовна* – канд. пед. наук, доцент кафедры биолого-географического образования и здоровьесберегающих дисциплин ТИ имени А.П. Чехова.
- Захаров Александр Сергеевич* – студент факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Киричек Виктория Александровна* – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры ТОФиТ ТИ имени А.П. Чехова.
- Клейн Анастасия Анатольевна* – магистрант факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Кудинов Никита Вячеславович* – магистрант факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Мокроусова Полина Викторовна* – студентка факультета педагогики и методики дошкольного, начального и дополнительного образования ТИ имени А.П. Чехова.
- Молотникова Антонина Александровна* – д-р. техн. наук, профессор кафедры гуманитарных и естественных дисциплин Ростовского института защиты предпринимателя.
- Пастухова Ольга Владимировна* – магистрант факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Першонкова Елена Алексеевна* – канд. пед. наук, доцент кафедры биолого-географического образования и здоровьесберегающих дисциплин ТИ имени А.П. Чехова.
- Пискунова Надежда* – магистрант факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Плотникова Марина Сергеевна* – студентка факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Поволоцкая Алена Евгеньевна* – магистрант факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Попов Игорь Павлович* – канд. тех. наук, доцент Курганского государственного университета.
- Попова Анастасия Романовна* – магистрант факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Радионова Арина Владимировна* – студентка факультета экономики и права ТИ имени А.П. Чехова.
- Савош Анастасия Андреевна* – студентка факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Семидолин Антон Юрьевич* – студент факультета физики, математики и информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Сёмин Владимир Николаевич* – канд. техн. наук, доцент кафедра ТОФиТ ТИ имени А.П. Чехова.
- Тюшняков Виталий Николаевич* – канд. экон. наук, доцент кафедры информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Тюшнякова Ирина Анатольевна* – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой информатики ТИ имени А.П. Чехова.
- Федорцова Светлана Сергеевна* – канд. пед. наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-правовых дисциплин ТИ имени А.П. Чехова.
- Фирсова Светлана Александровна* – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой математики ТИ имени А.П. Чехова.
- Холодковская Наталья Сергеевна* – доцент кафедры экономики и гуманитарно-правовых дисциплин ТИ имени А.П. Чехова.
- Чистякова Татьяна Алексеевна* – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики ТИ имени А.П. Чехова.
- Яковенко Ирина Владимировна* – доцент кафедры математики ТИ имени А.П. Чехова.

# ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ АВТОРАМИ В ЖУРНАЛ

## ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

Публикации в нашем журнале бесплатны для авторов и редакция не имеет возможности выплачивать авторские гонорары.

Все присланные статьи рецензируются (анонимное рецензирование) и публикуются только после их экспертного допуска к публикации.

### Правила оформления рукописи научной статьи

1. Авторы представляют рукописи в редакцию строго в соответствии с правилами оформления материалов, приведенными в *Приложении 1*.
2. Представляемые статьи должны соответствовать структуре, приведенной в Приложении 1 (полное указание ФИО, адреса места работы всех авторов, их должностей, ученых степеней, ученых званий, название и аннотация статьи, ключевые слова должны быть на русском и английском языках).
3. Подстраничные сноски не допускаются.
4. Ссылки в тексте обозначаются следующим образом: [1, с. 256-257], т.е. в квадратных скобках с указанием страниц источника.
5. Список литературы дается в **алфавитном порядке**. Статьи БЕЗ списка литературы к публикации НЕ принимаются.
6. Список литературы приводится после текста статьи в едином формате. Примеры оформления библиографических ссылок даны в Приложении 1.
7. После получения материалов рукопись направляется на рецензирование.
8. После получения положительной рецензии редакция уведомляет авторов о том, что статья принята к опубликованию, а также замечания (если они есть) рецензентов и редакторов, в соответствии с которыми необходимо исправить и дополнить статью. В случае отказа в публикации статьи редакция направляет автору мотивированный отказ.
9. Авторы несут ответственность за подбор и достоверность приведенных фактов, цитат, статистических и социологических данных, имен собственных, географических названий и прочих сведений. Редакция оставляет за собой право внесения редакторской правки. Редакция может опубликовать материалы, не разделяя точку зрения автора (в порядке обсуждения).
10. Полнотекстовые версии статей, аннотации, ключевые слова, информация об авторах на русском и английском языках находятся в свободном доступе в интернете на официальном сайте нашего издания <http://www.tgpi.ru/science/herald-tgpi> и на платформе Научной электронной библиотеки РИНЦ – [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

### 2. Порядок представления в редакцию материалов научной статьи

Материалы представляются в электронном виде.

**ТРЕБОВАНИЯ к статьям, представляемым в журнал  
«Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова»  
В научную часть предоставляются:**

1. Электронные версии статей:

*Электронная версия:*

1. Формат – А4;
2. Шрифт – Times New Roman 12; Шрифт для списка литературы – Times New Roman 12;
3. Объем – 5-10 стр.;
4. Интервал междустрочный – 1;
5. Абзац (красная строка) – 1 см;
6. Параметры страницы (в см): Левое – 3; Правое – 3; Верхнее – 2,44; Нижнее – 2;
7. Использовать команду «автоматический перенос».

2. Печатная версия статьи подписывается автором. В случае, если статья написана аспирантом или магистрантом, то подписывается автором(и) и научным руководителем или руководителем магистратуры;

3. Сведения об авторе(ах) приводятся полностью и помещаются на отдельном листе.

Фамилия, имя, отчество – ученая степень, ученое звание и место работы.

Пример:

Иванов Иван Иванович – канд. пед. наук, доцент кафедры информатики ТИ имени А.П. Чехова.

4. Страницы статьи должны быть пронумерованы внизу посередине;

5. Таблицы и рисунки должны быть пронумерованы и подписаны;

Не допускается расположение таблиц и рисунков на страницах альбомной ориентации;

8. И.О. Фамилия автора(ов) статьи оформляются жирным шрифтом и помещаются по центру;

9. Название статьи – прописными буквами, жирно, по центру;

Пример:

**И.И. Иванов**

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС**

**Аннотация** (на русском языке не более 5 строк)

**Ключевые слова:** (на русском языке не более 10)

**I.I. Ivanov**

**PEDAGOGICAL PROCESS**

**Abstract.** Аннотация на английском языке

**Key words:** ключевые слова на английском языке.

Текст статьи    Текст статьи    Текст статьи    Текст статьи    Текст статьи

10. Ссылки на литературный источник приводятся в квадратных скобках.

**Пример:**

Понятие «компетентность» включает не только когнитивную и операционально-технологическую составляющие, но и мотивационную, этическую, социальную и поведенческую» [7, 14].

11. Список литературы оформляется прописными буквами. Список приводится в алфавитном порядке с автоматической нумерацией.

**Пример:**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Виноградова, Н.Ф. Окружающий мир: учебник для 3 кл. / Н. Ф. Виноградова, Г. С. Калинова. – М.: Вентана-Граф, 2005. – 160 с.
2. Глебова, И.И. Политическая культура современной России // Полис. – 2006. – № 1. – С. 12 – 15. (образец заполнения статьи из журнала)
3. Глебова, И.И. Политическая культура современной России // Полис. – 2006. – № 1.
4. Данильян, О.Г. Философия: учеб. пособие / О. Г. Данильян, В. М. Тараненко. – М.: Эксмо, 2005. – 512 с.
5. Иванов, М.Л. Основы правовой политики : автореф. дис. ... канд. юрид. наук / М.Л. Иванов. – Краснодар, 2015. – 25 с.
6. Когнитивная психология: учебник для вузов / под ред. В.Н. Дружинина, Д.В. Ушакова. – М.: МЫСЛЬ, 2002. – 480 с.
7. Кострикова, Е.Г. Русская пресса и дипломатия накануне первой мировой войны. 1907-1914 / Е.Г. Кострикова // Вопросы истории. – URL: <http://interstrov-omsk.ru/historygrapha/e-g-kostrikova-russkaya-pressa-i-diplomatiya-nakanune-pervoj-mirovoj-vojny-1907-1914.php> (дата обращения: 07.07.2015).
8. Ожегов, С.И. Словарь русского языка. 13-е изд. – М.: Русский яз., 1981. – 816 с.
9. Философия права : учеб. пособие / О.О. Бандура, С.А. Бублик и др. / под общ. ред. М.В. Костицкого. – М., 2000. – 336 с.

# ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ СТАТЕЙ

## Общая информация

**Условия для публикации статей.** Наш журнал получает гораздо больше статей, чем может опубликовать. Поэтому, мы просим рецензентов учитывать, что каждая принятая статья означает, что другая хорошая статья может быть отвергнута. Чтобы появиться на страницах журнала, статья должна отвечать четырем основным условиям:

- представлять результаты эксперимента и/или аналитической работы автора, не содержать простое реферативное изложение материала и/или давно известных фактов.
- иметь убедительные доказательства, подтверждающие умозаключения автора.
- обладать новизной.
- представлять интерес для ученых данной области.
- в идеале, представлять интерес для исследователей других родственных дисциплин.

**Процесс рецензирования.** Редакция читает все полученные рукописи. Чтобы сэкономить время авторов и рецензентов, только те статьи, которые отвечают редакционным критериям, направляются на рецензирование. Те статьи, которые, по мнению редакторов, не представляют интереса или не подходят по другим причинам, отсеиваются без проведения рецензирования. Рукописи, которые представляют интерес для читателей, направляются на рецензирование рецензентам. Затем редакторы принимают решение, основываясь на оценке рецензентов.

**Выбор рецензентов.** Выбор рецензентов очень важен для процесса публикации, и мы делаем выбор, основываясь на многих факторах, таких как экспертиза, репутация, особых рекомендациях и собственном предыдущем опыте работы с редактором. Рецензенты должны понимать, что их рецензирование содержит конфиденциальную информацию.

**Написание рецензии.** Основная цель рецензирования – предоставить редакторам информацию для принятия решения. Рецензия также должна содержать рекомендации авторам по улучшению статьи для публикации. Негативная рецензия должна в максимальной степени указывать авторам на слабые места рукописи, чтобы авторы, чьи работы были отвергнуты, понимали, на чем было основано решение, и увидели, что можно сделать, чтобы улучшить рукопись. Эта функция второстепенна, поэтому рецензенты не обязаны предоставлять авторам, чьи статьи не отвечают условиям журнала, детальное, конструктивное обоснование (что изложено в письме редактора к рецензенту). Если рецензент считает, что рукопись не годится для публикации, его/ее ответ автору должен быть такого размера, чтобы автор понял причину отказа.

**Анонимность.** Мы не открываем личность рецензентов авторам или другим рецензентам, мы предпочитаем, чтобы рецензенты оставались анонимными на время проведения рецензирования и после.

**Этика и безопасность.** Редакторы могут обращаться за советом к техническим редакторам не только в отношении полученных рукописей, но и по любому аспекту, вызывающему сомнения. Сюда может, например, относиться вопросы этики или вопросы изложенных фактов или доступа к материалам. Иногда, сомнения могут вызывать последствия для общества, включая угрозы безопасности. В подобных обстоятельствах, совет будет касаться технического процесса рецензирования. Как и во всех издательских решениях, окончательное решение о публикации является ответственностью редактора журнала.

### Публикационная этика

Этические стандарты в отношении публикаций нужны, чтобы гарантировать высокое качество научных публикаций, доверие к научным изысканиям со стороны общества и что люди получают признание за свои идеи.

### Недопустимы:

- *фабрикация и фальсификация данных:* фабрикация данных означает, что исследователь не проводил никакой работы, а просто выдумал данные. Фальсификация данных означает, что исследователь выполнил эксперимент, но затем изменил некоторые данные. Оба этих действия подрывают доверие людей к ученым. Если общество перестанет доверять науке, оно перестанет оказывать финансовую поддержку.
- *плагиат:* использование чужих идей и работ, не отдавая им должное – нечестно и несправедливо. Копирование хотя бы одного предложения из рукописи другого или даже своего собственного из ранее опубликованной рукописи без оформления цитаты считается плагиатом. *Мы проверяем рукописи в системе «Антиплагиат»!*
- подача в несколько журналов: неэтично подавать одну рукопись в более, чем один журнал одновременно. Такие действия отнимают время редакторов и рецензентов и могут повредить репутации журналов, если рукопись будет опубликована, более чем в одном.
- дублирующие публикации: это означает публикацию похожих рукописей, основанных на одном эксперименте. Это приведет к тому, что читатели не станут обращать внимания на ваши статьи
- неправильное определение авторства: все указанные авторы должны сделать значительный научный вклад в исследование, описанное в статье, не забудьте указать каждого, кто сделал научный вклад в статью.

**ВЕСТНИК**  
**Таганрогского**  
**института**  
**имени А. П. Чехова**

**№ 2**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ**  
**И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

Ответственный за выпуск А.А. Волвенко

Оригинал-макет подготовлен  
*Е.Ю. Занковой* (корректурa, верстка).

ТАГАНРОГСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ А. П. ЧЕХОВА (филиал)  
ФГБОУ ВО «РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РИНХ)»

Адрес: 347936, Таганрог, ул. Инициативная, 48

Сдано в набор 17.06.2024 г. Подписано к публикации с оригинала-макета 29.07.2024г.  
Формат 60x90/8. Усл. печ. л. 18.7

**Учредитель журнала**  
**Таганрогский институт имени А.П. Чехова**  
**(предыдущее название – Таганрогский государственный педагогический институт)**

---

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**  
**О РЕГИСТРАЦИИ СРЕДСТВА МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ**  
ПИ № ФС77-25515 от 31 августа 2006 г.