

ISSN 2713-2730

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Научно-теоретический журнал  
**ВЕСТНИК**

Набережночелнинского государственного  
педагогического университета

Выпуск посвящен VI Международной  
научно-практической конференции  
«Перспективы развития математического  
образования и информационных технологий»  
28 марта 2025 года, Набережные Челны

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ  
НАУКИ**

**NATURAL SCIENCES**

The issue is dedicated to the  
VI International Scientific and Practical Conference  
“Prospects for the development of mathematics  
education and information technologies”  
March 28, 2025, Naberezhnye Chelny

Scientific and theoretical journal  
**BULLETIN**  
of Naberezhnye Chelny  
state pedagogical University

**2025 / 1 (54)**

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Научно-теоретический журнал

# ВЕСТНИК

Набережночелнинского государственного  
педагогического университета

№1 (54) • Март • 2025

---

Scientific and theoretical journal

# BULLETIN

of Naberezhnye Chelny  
state pedagogical University

№1 (54) • March • 2025

Научно-теоретический журнал

# ВЕСТНИК

Набережночелнинского государственного  
педагогического университета

ISSN: 2713-2730

№1 (54) • Март • 2025

Издается с 1995 г. До 2016 года назывался «Вестник НГПИ»

**Учредитель:** ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет»

## РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА:

**Главный редактор:**

Галиакберова А.А., кандидат экономических наук, доцент

**Зам. главного редактора:**

Мухаметшин А.Г., доктор педагогических наук, профессор

**Научный редактор:**

Асратян Н.М., кандидат философских наук, доцент

**Редакторы, корректоры:**

Идиятуллина А.И., начальник РИО

**Дизайн/верстка:**

Идиятуллина А.И., начальник РИО

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА:

Габбасов Назим Салихович, профессор, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой математики НЧИ К(П)ФУ, г. Небережные Челны, Республика Татарстан, Россия

Гибадуллин Илдус Гиниятуллович, доктор педагогических наук, профессор, директор, Институт физической культуры и спорта им А.И. Тихонова, ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет им М.Т. Калашникова», г. Ижевск, Республика Удмуртия, Россия

Денисенко Юрий Прокофьевич, доктор биологических наук, профессор кафедры ФКиС, заведующий кафедрой ФКиС, ФГБОУ «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Республика Татарстан, Россия

Хайруллин Равиль Сагитович, профессор, доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Информационные системы и технологии в строительстве», ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань, Республика Татарстан, Россия

Адрес редакции и издательства: 423806, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, ул. Низаметдинова Р.М., д. 28

Контактные телефоны: (8552) 46-62-16; 46-49-15. Факс: (8552) 46-97-06. E-mail: rio@tatngpi.ru (с пометкой «Вестник НГПУ»).

ISSN: 2713-2730. Полнотекстовая версия выпуска размещена в свободном доступе в Российской универсальной библиотеке (РУНЭБ) [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

Подписано в печать 29.03.2025. Формат 60x90 1/8. Усл. печ. л. 2,5. Тираж печатный: 50 экз.

Отпечатано в типографии ООО «ДДЦ «Ислам нуры», Республика Татарстан, г. Набережные Челны, ул. Центральная, д. 72.

При цитировании ссылка на журнал обязательна.

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Набережночелнинский государственный педагогический университет»

Scientific and theoretical journal

# BULLETIN

of Naberezhnye Chelny state  
pedagogical University

ISSN: 2713-2730

№1 (54) • March • 2025

---

Published since 1995. It was called "Bulletin of NGPI» up to 2016

**Founders:** Naberezhnye Chelny State Pedagogical University

**РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА:**

**Head editor:**

A. Galiakberova, PhD in economics, associate Professor

**Deputy editor:**

A. Mukhametshin, doctor of pedagogy, professor

**Scientific editor:**

N. Asratyan, phd in philosophy, associate Professor

**Editors, correctors:**

A. Idiyatullina, head of the editorial and publishing Department

**Design/coding:**

A. Idiyatullina, head of the editorial and publishing Department

**BOARD:**

**Nazim S. Gabbasov**, Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Head of the Department of Mathematics, NCHI K (P)FU, G. Naberezhnye Chelny, Republic of Tatarstan, Russia

**Ildus G. Gibadullin**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Director, A. I. Tikhonov Institute of Physical Culture and Sports, Izhevsk State Technical University named after M. T. Kalashnikov, Izhevsk, Republic of Udmurtia, Russia

**Yuri P. Denisenko**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Physical Culture and Sports, Head of the Department, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Republic of Tatarstan, Russia

**Ravil S. Khairullin**, Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department "Information Systems and Technologies in Construction", Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia

---

Address of the editorial office and publishing house: 28, Nizametdinova Street, Naberezhnye Chelny, 423806

Phone: (8552) 46-62-16; 46-49-15. Fax: (8552) 46-97-06. E-mail: rio@tatngpi.ru (with a mark «Vestnik NGPU»).

ISSN: 2713-2730 The full-text version of the edition is placed in free access in the Russian Scholarly Electronic Library (RUNEb):  
elibrary.ru

Signed in for printing 29.03.2025. Format: 60x90 1/8. Printing l. 28,5. Run of 50 copies (Print).

Printed in LLC SBC Islam Nuri. Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny, Tsentralnaya Street, 72.

When quoting, a reference to the journal is obligatory.

© Federal State Budgetary Institution of Higher Education Naberezhnye Chelny State Pedagogical University

# Содержание:

## БИОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ BIOLOGY AND LIFE SAFETY

<b>Ахкиямова Г.Р., Тахаутдинова Ф.К.</b> Развитие познавательной активности на уроках «Основы безопасности и защиты Родины» .....	11
<b>Guzelia R. Akhkiyaymova, Farida K. Takhautdinova</b> Development of cognitive activity in the lessons «Fundamentals of security and protection of the Motherland» .....	11
<b>Зарипова Р.С., Тимофеева А.В.</b> Макрофиты озера Лесное (г. Набережные Челны) .....	14
<b>Raya S. Zaripova, Anastasia V. Timofeeva</b> Macrophytes of Lake Lesnoye (Naberezhnye Chelny) .....	14
<b>Константинов Д.А., Гильмутдинов И.Ф.</b> Вербовка подростков в Интернете .....	17
<b>Danil A. Konstantinov, Irek F. Gilmutdinov</b> Recruiting teenagers online.....	17

## ГЕОГРАФИЯ И МЕТОДЫ ЕЕ ПРЕПОДАВАНИЯ GEOGRAPHY AND METHODS OF ITS TEACHING

<b>Ахметзянова Л.А., Ганиева Г.Р.</b> ТРИЗ-технология как средство развития творческого мышления младших школьников при изучении учебного предмета «Окружающий мир».....	20
<b>Liliya A. Akhmetzyanova, Gulchachak R. Ganieva</b> TRIZ technology as a means of developing creative thinking among junior schoolchildren when studying the subject "Science" .....	20
<b>Быкова Д.Д., Киямова А.Г.</b> Использование электронных образовательных ресурсов в обучении географии .....	22
<b>Diana D. Bykova, Ania G. Kiyamova</b> The use of Electronic Educational Resources in Geography Teaching.....	22
<b>Гайфутдинова Т.В., Гайфутдинов А.М., Медведева Р.А.</b> Природно-антропогенные системы как экологическая основа формирования городского ландшафта (на примере города Набережные Челны).....	25
<b>Tatiana V. Gaifutdinova, Azat M. Gaifutdinov, Regina A. Medvedeva</b> Natural and anthropogenic systems as an ecological basis for the formation of the urban landscape (using the example of the city of Naberezhnye Chelny) .....	25
<b>Гранкин Д.И., Гайфутдинова Т.В.</b> Меандрирование реки Турья.....	30
<b>Daniil I. Grankin, Tatiana V. Gaifutdinova</b> Meandering of the Turya river .....	30
<b>Киямова А.Г.</b> Изучение городов в школьном курсе «География России» .....	33
<b>Aniya G. Kiyamova</b> Studying cities in the school course "Geography of Russia" .....	33
<b>Сабитова А.И., Гайфутдинова Т.В.</b> Снежный покров на территории города Набережные Челны .....	35
<b>Aigul I. Sabitova, Tatiana V. Gaifutdinova</b> Snow cover on the territory of the city of Naberezhnye Chelny.....	35
<b>Шархемуллин А.Р., Киямова А.Г.</b> Использование регионального компонента в школьных курсах географии.....	38
<b>Ayman R. Sharkhemullin, Aniya G. Kiyamova</b> Using the regional component in school geography courses.....	38

## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И МЕТОДЫ ЕЕ ПРЕПОДАВАНИЯ PHYSICAL CULTURE AND METHODS OF TEACHING IT

<b>Гатина А.М.</b> Погружение в мир спортивного туризма .....	41
<b>Alsu M. Gatina</b> Immersion in the world of sports tourism .....	41
<b>Краснобородкина А.А.</b> Кикер: преимущества применения на уроках физической культуры .....	43
<b>Anna A. Krasnoborodkina</b> Kicker: the benefits of using it in physical education classes.....	43
<b>Парамонова Д.Б., Ахметов А.М., Гумеров Р.А.</b> Влияние специальных физических упражнений на выраженность плоскостопия у детей младшего	

школьного возраста.....	45
<b>Diana B. Paramonova, Aidar M. Akhmetov, Roel A. Gumerov</b> Influence of special physical exercises on severity of flat foot in primary school children age .....	45
<b>Хамматуллина А.М., Гатина А.М., Сагитова И.Ф.</b> Физическая активность как фактор повышения эффективности профессиональной деятельности юриста .....	47
<b>Alsu M. Khammatullina, Alsu M. Gatina, Irina F. Sagitova</b> Physical activity as a factor in improving the effectiveness of a lawyer's professional activity .....	47
<b>Черненко Е.В.</b> Спортивное ориентирование как одно из средств воспитания физических и интеллектуальных способностей учащихся .....	49
<b>Ekaterina V. Chernenko</b> Orienteering as a means of nurturing physical and intellectual abilities of students .....	49
<b>Щеклеева У.Е., Гатина А.М.</b> Физическая активность и здоровье студентов: взаимосвязь и взаимовлияние .....	51
<b>Ulyana E. Shchekleeva, Alsu M. Gatina</b> Physical activity and health of students: relationship and mutual influence.....	51

## ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ART EDUCATION

<b>Батаева Л.А.</b> Значение художественно-эстетической среды на развитие творческой активности младших школьников на занятиях изобразительной деятельностью .....	54
<b>Ludmila A. Bataeva</b> Project activity in the formation of professional competencies for future teachers of fine arts and technology .....	54
<b>Батыршина С.И.</b> Эффективное партнёрство: повышение профессионального мастерства и методическая поддержка работников системы дополнительного образования детей в разработке и реализации программ и инновационных проектов художественной направленности .....	57
<b>Svetlana I. Batyrshina</b> Effective partnership: improving the professional skills and methodological support of the staff of the additional education system for children in the development and implementation of programs and innovative artistic projects .....	57
<b>Большакова С.В.</b> The theme of the holiday in the children's drawing .....	65
<b>Svetlana V. Bolshakova</b> Тема праздника в детском рисунке .....	65
<b>Большакова С.В., Писарева Ю.В.</b> Features of the implementation of an interactive approach to teaching schoolchildren in art lessons .....	68
<b>Svetlana V. Bolshakova, Julia V. Pisareva</b> Особенности реализации интерактивного подхода к обучению школьников на уроках изобразительного искусства .....	68
<b>Идрисова Э.Д.</b> The didactic potential of using artificial intelligence technologies in art lessons.....	77
<b>Elina D. Idrisova</b> Дидактический потенциал использования технологий искусственного интеллекта на уроках изобразительного искусства .....	77
<b>Панова Н.А., Батаева Л.А.</b> Formation of artistic and aesthetic ideas about folk decorative and applied art among students (using the example of the Dymkovsky toy).....	79
<b>Natalia A. Panova, Ludmila A. Bataeva</b> Формирование эстетических представлений о народном декоративно-прикладном искусстве у обучающихся (на примере дымковской игрушки).....	79
<b>Хабетдинова Р.Р., Ахметшина А.К.</b> Guided tours as a tool for educating and educating students.....	82
<b>Rufina R. Khabetdinova, Anifa K. Akhmetshina</b> Экскурсия как инструмент воспитания и образования обучающихся .....	82
<b>Чернецкий А.Б., Новиков Г.А., Большакова С.В.</b> Культурологическое осмысление сувенира как объекта промышленного дизайна.....	84
<b>Alexander B. Chernetsky, Gregory A. Novikov, Svetlana V. Bolshakova</b> Souvenir as a cultural phenomenon and a design object in industrial design.....	84

## ФИЗИОЛОГИЯ PHYSIOLOGY

**Антипов Е.В., Петряева А.Е., Федорова Е.С.**

Диагностика состояния микроциркуляции крови с помощью расчета амплитудно-частотного спектра колебаний кровотока..... 91

**Evgeniy V. Antipov, Alisa E. Petryaeva, Elizaveta S. Fedorova**

Diagnostics of the state of blood microcirculation by calculating the amplitude-frequency spectrum of blood flow oscillations..... 91

**Антипов Е.В., Проценко Д.И.**

Влияние тяжелых металлов на протекание окислительного стресса в эритроцитах in vitro..... 94

**Evgeniy V. Antipov, Diana I. Prozenko**

Effect of heavy metals on the course of oxidative stress in erythrocytes in vitro ..... 94

**Антипов Е.В., Киселева О.Н., Калуга Е.В.**

Взаимосвязь показателей силы кисти и антропометрических параметров..... 97

**Evgeniy V. Antipov, Olga N. Kiseleva, Elizaveta V. Kaluga**

Relationship between hand strength indicators and anthropometric parameters ..... 97

**Антипов Е.В., Федорова Е.С., Петряева А.Е.**

Оценка взаимосвязей между показателями микроциркуляции преногтевого ложа и антропометрическими параметрами у студентов в норме..... 99

**Evgeniy V. Antipov, Elizaveta S. Fedorova, Alisa E. Petryaeva**

Assessment of the correlation between indicators of microcirculation of the preungual bed and anthropometric parameters at the healthy students..... 99

## МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION

**Аверина С.А., Булгакова А.Г., Закоморная М.А., Калашникова Т.С.**

Цифровизация современного образования: основные направления и возможности реализации..... 102

**Svetlana A. Averina, Alevtina G. Bulgakova, Margarita A. Zakomornaya, Tatyana S. Kalashnikova**

Digitalization of modern education: main directions and implementation opportunities ..... 102

**Ахметзянова Г.Р., Владимирова Е.Л.**

Проблемы интеграции информационных систем в существующие бизнес-процессы: кейсы российских компаний ..... 106

**Gulnaz R. Akhmetzyanova, Elena L. Vladimirova**

Challenges of Integrating Information Systems into Existing Business Processes: Case Studies of Russian Companies..... 106

**Бурханова Ю.Н., Ахметзянова С.А.**

Искусственный интеллект и умные технологии: сложности и перспективы реализации IT-проектов..... 108

**Julia N. Burkhanova, Syumbel A. Akhmetzyanova**

Artificial intelligence and smart technologies: difficulties and prospects of implementing IT projects..... 108

**Бурханова Ю.Н., Павлова В.И.**

Риски некорректного определения функциональных требований при разработке MVP ..... 110

**Julia N. Burkhanova, Victoria I. Pavlova**

Risks of incorrect definition of functional requirements in the development of MVP ..... 111

**Бурханова Ю.Н., Фахриев А.Р.**

Моделирование взаимодействия устройств в экосистеме «умного» дома с помощью uml ..... 113

**Julia N. Burkhanova, Ainur R. Fakhriev**

Modeling the interaction of devices in the ecosystem of a smart home using uml..... 113

**Галямова Э.Х.**

Внедрение цифровых симуляторов и тренажеров в подготовку будущего учителя ..... 116

**Elmira H. Galyamova**

Modeling the interaction of devices in the ecosystem of a smart home using uml..... 116

**Гаркавая Д.И., Гаркавая А.А.**

Информационная безопасность системы образования в эпоху цифровизации..... 119

**Dina I. Garkavaya, Anastasiya A. Garkavaya**

Information security of the education system in the age of digitalization ..... 119

**Герасимова О.Ю., Владимирова Е.Л.**

Сложности нормализации баз данных в условиях специфических требований промышленного производства ..... 122

<b>Olga Yu. Gerasimova, Elena L. Vladimirova</b> The complexities of database normalization in the context of specific industrial production requirements .....	122
<b>Гимаева Э.И.</b> Эффективность использования материалов кино в обучении иностранным языкам .....	124
<b>Elina I. Gimaeva</b> The Effectiveness of Using Cinema materials in Foreign Language Teaching .....	124
<b>Дробышева И.В.</b> Информационные технологии в обучении математике .....	127
<b>Irina V. Drobysheva</b> Information technology in teaching mathematics.....	127
<b>Закирова Н.Р., Агаева Г.М., Мубаракшина И.И.</b> Использование информационно-коммуникационных технологий в современном образовательном процессе .....	129
<b>Nuria R. Zakirova, Gulnaz M. Agaeva, Ilzira I. Mubarakshina</b> The use of information and communication technologies in the modern educational process .....	129
<b>Краснова Е.Л., Ахметзянова С.А.</b> Как аналитика помогает минимизировать риски в проектах цифровизации.....	132
<b>Elena L. Krasnova, Syumbel A. Akhmetzyanova</b> How Analytics Helps Minimize Risks in Digital Transformation Projects.....	132
<b>Краснова Е.Л., Садыкова Г.К., Ахметзянова С.А.</b> Эволюция информационного ресурса в контексте развития искусственного интеллекта .....	134
<b>Elena L. Krasnova, Gulshat K. Sadykova, Syumbel A. Akhmetzyanova</b> The evolution of an information resource in the context of the development of artificial intelligence.....	135
<b>Лекомцева Е.А.</b> Применение нейронных сетей в современном образовании .....	137
<b>Ekaterina A. Lekomtseva</b> The use of neural networks in modern education .....	137
<b>Миракова Е.В.</b> Использование интернет-мемов в иноязычном образовании .....	141
<b>Yelizaveta V. Mirakova</b> Using Internet Memes in Foreign Language Education .....	141
<b>Сахибулина О.Н.</b> Проблемное моделирование как эффективный метод обучения программированию: анализ и практическое применение .....	144
<b>Olga N. Sakhibulina</b> Problem-Based Modeling as an Effective Method for Programming Education: Analysis and Practical Application.....	144
<b>Стрельников С.С., Ушакова О.М., Скудных А.С., Попова О.А.</b> Особенности преподавания медицинской информатики в современных условиях.....	147
<b>Sergey S. Strelnikov, Olga M. Ushakova, Anton S. Skudnykh, Olga A. Popova</b> Peculiarities of teaching medical informatics in modern conditions .....	148
<b>Тазмеев Б.Х., Тазмеева Р.Н., Кириллов Д.Н.</b> Эффективность применения моделей представления знаний в лабораторных занятиях по образовательной робототехнике.....	152
<b>Bulat H. Tazmееv, Ramilya N. Tazmееva, Danil N. Kirillov</b> The effectiveness of knowledge representation models in laboratory classes in educational robotics .....	152
<b>Тазмеев Б.Х., Тазмеева Р.Н., Аркатова А.А.</b> Внедрение моделей представления знаний в лабораторные работы курса «Робототехника»: особенности и результаты .....	154
<b>Bulat H. Tazmееv, Ramilya N. Tazmееva, Anna A. Arkatova</b> Implementation of knowledge representation models in the laboratory work of the Robotics course: features and results .....	154
<b>Тазмеев Б.Х., Хабибуллина Д.Р.</b> Использование информационно-коммуникационных технологий в изучении физики .....	157
<b>Bulat H. Tazmееv, Diana R. Khabibullina</b> The use of information and communication technologies in the study of physics.....	157
<b>Туктарова Л.Д.</b> Применение интерактивных познавательных стратегий при обучении английскому языку для студентов .....	159
<b>Liliana D. Tuktarova</b> Application of interactive cognitive strategies in teaching English to students.....	159
<b>Филатова З.М.</b> Образование в эпоху цифровизации: изменения в преподавании информатики и ИКТ.....	162
<b>Zulfiya M. Filatova</b> Education in the age of digitalization: changes in the teaching of computer science and ICT .....	162

## МАТЕМАТИКА И МЕТОДЫ ЕЕ ПРЕПОДАВАНИЯ MATHEMATICS AND METHODS OF ITS TEACHING

<b>Абдрахманова М.Т.</b> Высказывания и логические операции над ними.....	164
<b>Meiramkul T. Abdrakhmanova</b> Statements and logical operations on them .....	164
<b>Аглямзянова Г.Н., Давлетшина Э.Б.</b> Активные переменные перед уроками математики.....	166
<b>Gulshat N. Aglyamzyanova, Elmira B. Davletshina</b> Active breaks before math lessons.....	166
<b>Бурханова Ю.Н., Галимова З.Х.</b> Реализация компетенции на развитие финансовой грамотности на занятиях по математике .....	169
<b>Julia N. Burkhanova, Zulfiya Kh. Galimova</b> Implementation of competence for the development of financial literacy in mathematics classes .....	169
<b>Бурханова Ю.Н., Горохов С.А.</b> Прогнозирование стоимости автомобиля LADA Priora в городе Казань на основе временных рядов.....	171
<b>Julia N. Burkhanova, Stepan A. Gorokhov</b> Forecasting the cost of a LADA Priora car in Kazan on the basis of time series .....	171
<b>Бурханова Ю.Н., Хафизова Л.В.</b> Развитие математического мышления через использование задач «открытого» типа.....	174
<b>Julia N. Burkhanova, Lily V. Khafizova</b> Development of mathematical thinking through the use of “open” type tasks.....	174
<b>Верховод В.В., Зверева Л.Г.</b> Дидактические игры как средство формирования предметных результатов обучения по математике ..	176
<b>Valeria V. Verkhovod, Larisa G. Zvereva</b> Didactic games as a means of forming subject learning outcomes in mathematics.....	176
<b>Горбачева Т.А., Зверева Л.Г.</b> Адаптация математических заданий для старших классов: внедрение профессиональной направленности в учебный процесс .....	179
<b>Tatiana A. Gorbacheva, Larisa G. Zvereva</b> Adapting math assignments for high school students: the introduction of professional orientation in the educational process .....	179
<b>Данилова Ю.С.</b> Активизация обучения высшей математики в вузах.....	182
<b>Julia S. Danilova</b> Activation of higher mathematics education in universities .....	182
<b>Егупова М.В.</b> Зарубежный опыт обучения методу математического моделирования в школах .....	185
<b>Marina V. Egupova</b> Foreign experience in teaching mathematical modeling at school.....	185
<b>Ибяттов Р.И.</b> Математическое моделирование движения дисперсных частиц во вращающихся осесимметричных криволинейных каналах .....	188
<b>Ravil I. Ibyatov</b> Mathematical modeling of the motion of dispersed particles in rotating axisymmetric curvilinear channels ...	188
<b>Киселева Н.Г., Киселев В.Л.</b> Инклюзивное образование – современная модель обучения математике.....	191
<b>Natalia G. Kiseleva, Vadim L. Kiselev</b> Inclusive education is a modern model of teaching mathematics.....	191
<b>Костин А.В., Костина Н.Н.</b> Обобщения теоремы Птолемея в сферической геометрии.....	195
<b>Andrey V. Kostin, Natalia N. Kostina</b> Generalizations of Ptolemy's theorem in spherical geometry .....	195
<b>Лешукович А.И.</b> Применение методов оптимизации и анализа ошибок для выбора параметров модели на основе алгоритма Random Forest .....	197
<b>Aleksandra I. Leshukovich</b> Application of Optimization Methods and Error Analysis for Hyperparameter Selection of the Random Forest Model.....	197
<b>Матвеев С.Н., Антропова Г.Р., Солодихина М.В.</b> Комбинирование методов аналитической и синтетической геометрии в подготовке учителя математики.....	199
<b>Semen N. Matveev, Gyuzel R Antropova, Margarita V. Solodikhina</b> Combining methods of analytical and synthetic geometry in the training of a mathematics teacher.....	199

<b>Махкамов М.</b>	
Алгоритм введения вспомогательных переменных для решения нестандартных систем иррациональных уравнений .....	203
<b>Mamadjon Makhkamov</b>	
An algorithm for introducing auxiliary variables to solve a non-standard system of irrational equations.....	203
<b>Суханова К.В., Шакиров Р.Г.</b>	
Периодизация представления о предмете теории вероятностей.....	208
<b>Kseniya V. Sukhanova, Rafis G. Shakirov</b>	
Periodization of the concept of the subject probability theory .....	208
<b>Тазмеев Б.Х., Аркатова А.А.</b>	
Методика решения уравнения с параметром на исследование расположения корней .....	210
<b>Bulat H. Tazmееv, Anna A. Arkatova</b>	
A method for solving an equation with a parameter for studying the location of the roots.....	210
<b>Узакова Б.З.</b>	
Основные принципы исследования задач геометрического построения .....	214
<b>Borankul Z. Uzakova</b>	
Basic principles of the study of geometry construction problems.....	214
<b>Фардиева Р.Р.</b>	
Актуальные методики преподавания математики .....	218
<b>Regina R. Fardieva</b>	
Modern Methods of Teaching Mathematics .....	218
<b>Шарафетдинова З.Г.</b>	
Малые формы фольклора в развитии математических представлений детей от 3 до 4 лет .....	220
<b>Zimfira G. Sharafetdinova</b>	
Small forms of folklore in the development of mathematical concepts in children from 3 to 4 years old.....	220
<b>Шакиров И.А.</b>	
Фундаментальная характеристика оператора Фурье, ее приближенные представления.....	222
<b>Iskander A. Shakirov</b>	
Fundamental characteristic of the Fourier operator, its approximate representations .....	222

ЕСТЕСТВЕННЫЕ  
НАУКИ



NATURAL SCIENCE

**БИОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ****BIOLOGY AND LIFE SAFETY**

УДК 373.5

Ахкиямова Г.Р., Тахаутдинова Ф.К.

**Развитие познавательной активности на уроках  
«Основы безопасности и защиты Родины»**

В статье рассматриваются методы и приёмы, направленные на развитие познавательной активности учащихся на уроках «Основы безопасности и защиты Родины» (ОБЗР). Рассмотрены актуальные подходы, способствующие активному вовлечению учащихся в учебно-воспитательную деятельность, а также представлены методические рекомендации, ориентированные на стимулирование интереса и самостоятельного мышления.

**Ключевые слова:** познавательная активность, основы безопасности, защита Родины, мотивация, познавательная активность, образовательные технологии.

Guzelia R. Akhkiyomova, Farida K. Takhautdinova

**Development of cognitive activity in the lessons  
«Fundamentals of security and protection of the  
Motherland»**

The article discusses methods and techniques aimed at developing cognitive activity of students in the lessons «Fundamentals of security and protection of the Motherland» (OBZR). Current approaches that promote the active involvement of students in educational activities are considered, as well as methodological recommendations aimed at stimulating interest and independent thinking.

**Keywords:** cognitive activity, fundamentals of security, homeland protection, motivation, cognitive activity, educational technologies.

В современном образовательном процессе особое внимание уделяется развитию познавательной активности учащихся. Уроки «Основы безопасности и защиты Родины» (ОБЗР) предоставляют уникальную возможность для формирования у школьников не только знаний о безопасности, но и навыков критического мышления, умения анализировать информацию и принимать обоснованные решения [2, с. 132].

Познавательная активность — это уровень заинтересованности учащихся в учебном процессе, который проявляется через желание изучать новые темы, задавать вопросы и искать ответы [2, с.130]. Развитие этой активности на уроках ОБЗР способствует не только усвоению учебного материала, но и формированию умений, необходимых для безопасного поведения в различных ситуациях.

Развитие познавательной активности на уроках ОБЗР является важным аспектом образовательного процесса, и его актуальность можно объяснить несколькими ключевыми причинами [4, с. 68]:

1. Формирование жизненных навыков: уроки ОБЗР направлены на обучение учащихся основам безопасного поведения в различных ситуациях. Развитие познавательной активности способствует лучшему усвоению материала и формированию практических навыков, необходимых для обеспечения личной и общественной безопасности.

2. Адаптация к изменениям: в современном мире, где происходят постоянные изменения в технологии, экологии и социальной сфере, умение анализировать информацию, критически мыслить и принимать обоснованные решения становится особенно важным. Познавательная активность помогает учащимся адаптироваться к новым условиям и вызовам.

3. Интерес к предмету: активное вовлечение учащихся в процесс обучения через различные формы работы (групповые проекты, дискуссии, ролевые игры) способствует повышению интереса к предмету. Это, в свою очередь, может улучшить успеваемость и мотивацию к обучению.

4. Развитие критического мышления: уроки ОБЗР требуют от учащихся анализа ситуаций, оценки рисков и принятия решений. Развитие познавательной активности помогает формировать критическое мышление, что является необходимым навыком в повседневной жизни.

5. Социальная ответственность: познавательная активность на уроках ОБЗР способствует формированию у учащихся чувства ответственности за собственную безопасность и безопасность окружающих. Это важно для воспитания гражданской позиции и активного участия в жизни общества.

6. Интеграция знаний: предмет ОБЗР затрагивает множество аспектов — от экологии до психологии. Развитие познавательной активности позволяет учащимся интегрировать знания из разных областей, что способствует более глубокому пониманию учебного материала.

Рассмотрим актуальные методы и приемы развития познавательной активности на уроках ОБЗР [4, с. 99]:

1. Интерактивные технологии на уроках «Основы безопасности жизнедеятельности и защиты Родины» (ОБЗР) могут значительно повысить уровень вовлеченности учащихся и улучшить усвоение материала. Вот несколько примеров интерактивных технологий, которые можно использовать:

- интерактивные доски: позволяют проводить уроки в динамичном формате, используя мультимедийные материалы, презентации и интерактивные задания. Ученики могут участвовать в обсуждениях, рисовать и делать заметки прямо на доске.
- викторины и тесты: используйте платформы, такие как Quizizz, Google Forms для создания викторин и тестов по темам безопасности. Это поможет проверить знания учащихся в увлекательной форме.
- групповые проекты с использованием цифровых инструментов: учащиеся могут работать в группах над проектами, используя Google Docs, Padlet для совместной работы и обмена идеями. Это развивает командные навыки и критическое мышление.
- моделирование ситуаций: создавайте сценарии и ситуации, которые требуют от учащихся принятия решений. Это можно делать как в классе, так и с помощью специализированных программ для моделирования.
- ролевые игры: где ученики могут разыгрывать различные ситуации, связанные с безопасностью (например, действия в случае пожара или природной катастрофы). Это помогает развивать навыки принятия решений и ответственности.
- использование видео и анимации: иллюстрируют правила безопасности и действия в экстренных ситуациях. Можно использовать платформы, такие как Rutube, VK Видео.
- обсуждения в формате «круглого стола»: обсуждения на актуальные темы безопасности, где каждый ученик может высказать свое мнение. Это может быть сделано как в классе, так и через онлайн-платформы для видеоконференций.
- игровые элементы (геймификация): внедрение игровых элементов в обучение, например, создавайте квесты или соревнования по теме безопасности используя образовательную платформу Joyteka. Это может включать выполнение заданий, за которые учащиеся получают баллы или награды.
- обратная связь в реальном времени: инструменты для сбора обратной связи от учащихся (например, через Google Forms или Mentimeter), чтобы понимать их уровень усвоения материала и корректировать подход к обучению.

Эти интерактивные технологии помогут сделать уроки ОБЗР более интересными и эффективными, способствуя активному участию учащихся и глубокому пониманию тематики безопасности и защиты Родины.

2. Проектная деятельность на уроках «Основы безопасности жизнедеятельности и защиты Родины» (ОБЗР) может быть очень эффективным методом обучения, поскольку она позволяет учащимся применять знания на практике, развивать критическое мышление и навыки работы в команде. Вот несколько идей для проектной деятельности [1, с. 55]:

- создание буклетов и информационных стендов: учащиеся могут разработать буклеты или стенды по темам безопасности (например, правила поведения при пожаре, оказание первой помощи, безопасность на воде). Это поможет им систематизировать информацию и представить её в доступной форме.
  - исследовательские проекты: проведение исследований на тему безопасности в своем районе: анализ местных рисков (например, дорожно-транспортные происшествия, природные катастрофы) и предложение мер по их предотвращению.
  - разработка видеороликов: создание коротких обучающих видеороликов по темам безопасности. Ученики могут разрабатывать сценарии, снимать и монтировать видео, что позволит развивать навыки работы с мультимедиа.
  - моделирование экстренных ситуаций: проведение ролевых игр или симуляций экстренных ситуаций (например, эвакуация при пожаре). Учащиеся могут разрабатывать сценарии и отрабатывать действия в команде.
  - проект по первой помощи: организация проекта, посвященного оказанию первой помощи: изучение различных ситуаций, разработка инструкций и проведение мастер-классов для одноклассников.
  - создание безопасного пространства: проект по созданию «безопасного пространства» в школе или на территории района. Учащиеся могут анализировать существующие риски и предлагать решения для их минимизации.
  - социальные кампании: разработка и реализация социальной кампании по повышению осведомленности о безопасности (например, «Безопасная дорога» или «Пожарная безопасность»). Это может включать плакаты, видеоролики и мероприятия.
  - работа с сообществом: учащиеся могут взаимодействовать с местными службами безопасности (полиция, пожарная служба) и проводить совместные мероприятия или семинары для населения.
  - разработка приложений или веб-сайтов: создание простых приложений или веб-сайтов, посвященных безопасности (например, информация о правилах дорожного движения, советы по первой помощи). Это может быть реализовано с помощью простых платформ для создания сайтов.
  - проведение опросов и анкетирования: организация опросов среди учащихся и родителей по вопросам безопасности и анализ полученных данных. Результаты можно представить в виде отчетов или презентаций.
- Преимущества проектной деятельности:
- Развитие навыков: учащиеся учатся работать в команде, развивают коммуникативные навыки и критическое мышление.

- Практическое применение знаний: проекты позволяют применять теоретические знания на практике.
- Повышение интереса: учащиеся становятся более вовлеченными в процесс обучения через активное участие.
- Формирование ответственности: работая над проектами, учащиеся учатся брать на себя ответственность за свои действия и результаты работы [4, с. 245]:

Проектная деятельность не только делает уроки более интересными, но и помогает учащимся лучше понять важность безопасности в повседневной жизни.

Таким образом, развитие познавательной активности на уроках ОБЗР не только способствует эффективному обучению, но и формирует у учащихся важные навыки и установки, необходимые для безопасной и ответственной жизни в обществе.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что развитие познавательной активности на уроках «Основы безопасности и защиты Родины» можно осуществить, опираясь на следующие практические рекомендации:

1. используйте групповые дискуссии и мозговые штурмы для обсуждения актуальных тем безопасности; применяйте ролевые игры, где учащиеся могут принимать на себя различные роли (например, спасатели, граждане, власти) в ситуациях, связанных с безопасностью.

2. предлагайте учащимся разработать проекты на темы, связанные с безопасностью (например, «Безопасное поведение в Интернете» или «Как предотвратить чрезвычайные ситуации»); организуйте выставку проектов, где ученики смогут представить свои работы и поделиться знаниями с другими.

3. включайте в уроки видеофильмы, презентации и документальные фильмы на темы безопасности и защиты Родины; создайте интерактивные тесты и викторины с использованием онлайн-платформ, чтобы проверить знания учащихся и сделать обучение более увлекательным.

4. организуйте занятия по оказанию первой помощи или обучающие тренировки по действиям в экстренных ситуациях; проведите экскурсии на объекты, связанные с безопасностью (пожарная часть, полиция), чтобы учащиеся могли увидеть практическое применение теоретических знаний.

5. задавайте открытые вопросы, которые требуют анализа и обоснования (например, «Как вы думаете, что нужно делать в случае природной катастрофы?»); проводите дебаты на актуальные темы безопасности, чтобы развивать навыки аргументации и анализа.

6. анализируйте случаи из жизни, связанные с безопасностью (например, случаи кибербуллинга или происшествий на дорогах); попросите учащихся предложить решения для предотвращения подобных ситуаций.

7. внедряйте элементы геймификации в обучение (например, создание образовательных игр на тему безопасности); используйте мобильные приложения и онлайн-курсы для самостоятельного изучения тематики.

8. поощряйте учащихся проводить небольшие исследования по выбранным темам (например, о правилах дорожного движения или о действиях в чрезвычайных ситуациях); публикуйте результаты исследований в школьной газете или на сайте.

Эти рекомендации помогут сделать уроки более интересными и вовлекающими, а также способствовать развитию познавательной активности учащихся в области безопасности и защиты Родины.

## Литература:

1. Ахкиямова, Г. Р. Педагогические аспекты профессиональной подготовки будущих учителей ОБЗР в ходе формирования естественнонаучной грамотности обучающихся / Г. Р. Ахкиямова, В. В. Волков // Подготовка студентов педагогического вуза к формированию естественнонаучной грамотности школьников : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 20 ноября 2024 года / АмГПУ. – Комсомольск-на-Амуре, 2024. – С. 49-58.
2. Корчагина, Т. А. Развитие познавательной активности обучающихся на уроках основ безопасности жизнедеятельности с использованием проектной деятельности / Т. А. Корчагина // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 75-3. – С. 129-160.
3. Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : Приказ Минпросвещения России от 31 мая 2021 г. № 287 ФГОС ООО. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения 27.05.2024).
4. Суворова, Г. М. Теория и методика обучения безопасности жизнедеятельности : учебник для вузов / Г. М. Суворова, В. Д. Горичева; ответственный редактор Г. М. Суворова. – 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 346 с.

## Об авторах:

**Ахкиямова Гузелия Равиловна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [aaarrii@yandex.ru](mailto:aaarrii@yandex.ru)

**Тахаутдинова Фарида Камиловна**, заместитель директора по воспитательной работе, МБОУ «СОШ №10» города Набережные Челны, г. Набережные Челны, Россия, [farida2204@list.ru](mailto:farida2204@list.ru)

## About the authors:

**Guzelia R. Akhkiyayamova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical

University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Farida K. Takhautdinova**, Deputy Director for educational work, Secondary school No. 10 of Naberezhnye Chelny, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 574.5

Зарипова Р.С., Тимофеева А.В.

## Макрофиты озера Лесное (г. Набережные Челны)

Представлены результаты классификации водной и прибрежно-водной растительности озера Лесное, расположенного в парковой зоне г. Набережные Челны. Обнаружено 15 видов макрофитов, характерных для водоема до проведения реконструкции. Указаны редкие виды растений, занесенных в Красную книгу Республики Татарстан.

**Ключевые слова:** озеро Лесное, макрофиты, видовой состав, экологические группы, редкие виды.

Raya S. Zaripova, Anastasia V. Timofeeva

## Macrophytes of Lake Lesnoye (Naberezhnye Chelny)

The results of the classification of aquatic and coastal aquatic vegetation of Lake Lesnoye, located in the park area of Naberezhnye Chelny, are presented. 15 species of macrophytes characteristic of the reservoir before the reconstruction were found. Rare species of plants listed in the Red Book of the Republic of Tatarstan are indicated.

**Keywords:** lake Lesnoe, macrophytes, species composition, ecological groups, rare species.

Озеро Лесное, единственный водоем в черте города Набережные Челны, находящееся в парке «Прибрежный», относится к искусственным водоемам и был создан в 70-ые годы прошлого столетия на месте строительного карьера. Озеро Лесное (бывший карьер) имеет овально-вытянутую форму с хорошо изрезанными берегами. Берега крутые по всему периметру озера. Водоем, неглубокий, максимальная глубина составляет всего 2,2 м. Дно озера имеет песчаный характер. По типу водообмена является бессточным. По берегам озера произрастают березы, ивы, полынь, крапива, клевер. По прибрежью и в самом водоеме хорошо развиты макрофиты. Из животных в озере вылавливают карасей, карпов, линя. Земноводные представлены двумя видами лягушек, рептилии –ужом, из птиц – среди зарослей растительности гнездятся утки-кряквы, из млекопитающих достаточно часто видели ондатру. В недавнем прошлом встречались бобры, однако сведения про них отсутствуют с лета 2019 года.

В последние годы отмечалась интенсивная эвтрофикация, сопровождающаяся «цветением» воды в прибрежной части, зарастанием и заилением водоема. В целях улучшения экологической обстановки, в рамках национального проекта «Экология» в 2023 году были начаты работы по очистке озера от ила и водорослей, вырубка прибрежных деревьев и кустарников.

Высшие водные растения – макрофиты – являются важнейшим элементом водных экосистем, представляя собой естественный биофильтр, поддерживающий водную среду в нормальном состоянии, кроме того с растительностью связаны организмы перифитона, зоопланктона, бентоса. Среди макрофитов обитают многочисленная молодь рыб, земноводные, рептилии, находят убежище и корм водные птицы и млекопитающие. В связи с сильным изменением в результате очистки дна водоема флористического состава озера Лесное, представленные в данной статье материалы по выявлению видового состава сосудистых растений до проведения мероприятий по благоустройству являются актуальными.

Цель исследования, проведенного в июне-июле 2023 года – изучение состояния макрофитов водоема муниципального значения рекреационной зоны парка «Прибрежный», г. Набережные Челны.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- изучить таксономический состав, структуру макрофитов;
- оценить разнообразие водной растительности в озере Лесное.

В перспективе ставится задача по определению влияния проведенных мероприятий по реконструкции водоема на стабилизацию процессов, направленных на самоочищение водоема.

Изучение видового состава макрофитов озера Лесное проводилось в июне-июле 2023 г.г. в рамках учебных исследований. В акватории и на прилегающей территории водоема были заложены 4 площадки, описание растений в пределах данных площадок проводилось по стандартной методике [5]. Для определения видовой принадлежности макрофитов были использованы определители [1;2;3].

В результате исследований на акватории и на прилегающей территории озера «Лесное» было обнаружено 15 видов водных и околоводных растений (табл. 1.)

Наибольшее число обнаруженных нами видов представлено семейством Осоковые (Cyperaceae) – всего 4 вида, К остальным семействам – Орхидные (Orchidaceae), Кувшинковые (Nymphaeaceae), Лютиковые (Ranunculaceae), Рдестовые (Potamogetonaceae), Рогозовые (Typhaceae), Роголистниковые (Ceratophyllaceae), Ароидные (Araceae),

Частуховые (Alismataceae), Мятликовые (Poaceae), Водокрасовые (Hydrocharitaceae), Ситниковые (Juncaceae) относится всего по 1 виду.

Таблица 1

**Характеристика водных и прибрежно-водных растений**

№	Название вида	Экобиоморфная группа
1	Камыш малый или Табернемонтана (Schoenoplectus tabernaemontani)	высокотравный гелофит
2	Кубышка желтая (Nuphar lutea)	укореняющийся гидрофит с плавающими на воде листьями
3	Лютик длиннолистный (Ranunculus lingua)	укореняющийся гидрофит
4	Осока ложносытевая ( Carex pseudocyperus),	гигрофит
5	Пальчатокоренник пятнистый (Dactylorhiza maculata)	гигрофит
6	Рдест плавающий (Potamogeton natans)	гидрофит с плавающими на воде листьями
7	Рогоз широколистный (Typha latifolia)	высокотравный гелофит
8	Роголистник погруженный (Ceratophyllum demersum)	погруженный гидрофит
9	Ряска малая (Lémna minor)	гидрофит, свободно плавающий на поверхности воды
10	Сальвиния плавающая (Salvinia natans)	гидрофит, свободно плавающий на поверхности воды
11	Ситник нитевидный (Juncus filifórmis)	гигрофит
12	Ситняг болотный (Eleocharis palustris)	низкотравный гелофит
13	Тростник обыкновенный или тростник южный (Phragmites australis)	высокотравный гелофит
14	Частуха подорожниковая (Alisma plantago-aquatica)	низкотравный гелофит
15	Элодея канадская (Elodéa canadénsis)	погруженный укореняющийся гидрофит

Около 53% водных растений являются настоящими водными растениями или гидрофитами, около 34% воздушно-водными растениями, 13% относятся к растениям околотовным (табл.2).

Таблица 2

**Распределение макрофитов озера Лесное по экологическим группам**

Экологические группы растений	Количество видов	
	Абсолютное	в %
<b>Тип I. Гидрофиты, или настоящие водные растения</b>		
1. Гидрофиты, свободно плавающие в толще воды	1	7
2. Гидрофиты, свободно плавающие на поверхности воды	2	13
3. Погруженные укореняющиеся гидрофиты	2	13
4. Укореняющиеся гидрофиты с плавающими на воде листьями	3	20
<b>Тип II. Гелофиты, или воздушно-водные растения</b>		
1. Низкотравные гелофиты	2	13
2. Высокотравные гелофиты	3	21
<b>Тип III. Околотовные растения</b>		
1. Гигрофиты	2	13
<b>Итого</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

Низкое обилие околотовных видов объясняется повышенной антропогенной нагрузкой - данная зона парка является излюбленным местом отдыха: горожане приходят любоваться на представителей флоры и фауны, устраивают пешие прогулки вокруг озера, что приводит к вытаптыванию прибрежной растительности.

Все приведенные выше растения являются автотрофами по типу питания. Среди макрофитов доминирующее положение занимают однодольные растения - 73%, на долю двудольных приходится 20%. Кроме покрытосеменных растений, в озере встречается сальвиния плавающая, водный мелкий папоротник, единственный представитель семейства сальвиниевые, произрастающий на территории Российской Федерации.

Анализ жизненных форм показывает, что среди обнаруженных нами растений преобладают многолетние виды - 86,6%, большинство из них относятся к длиннокорневищным травянистым растениям. Однолетние водные

растения представлены водным папоротником сальвинией плавающей. Из околководных растений к однолетним относится ситник нитевидный

Среди растений преобладают виды с евроазиатским и голарктическим типами ареалов. Гораздо менее представленность видов, относящихся к гемикосмополитам и космополитам. Полностью натурализовавшийся вид, северо-американское растение *Elodea canadensis* относится к заносным растениям.

Два вида макрофитов, отмеченных нами в ходе исследований в 2022-23 гг. - сальвиния плавающая пальчатокоренник пятнистый относятся к редким видам и занесены в Красную Книгу РТ в редакции 2016 года (рис.1). Единичные экземпляры пальчатокоренника пятнистого нами обнаружены в сильно увлажненной почве в окружении большого количества хвощей: данный вид является ацидофилом и симбиотрофом.



**Сальвиния плавающая**



**Пальчатокоренник пятнистый**

Рисунок 1 – Растения- «краснокнижники» Республики Татарстан, обитатели околководной части озера Лесное

**Фото Тимофеевой А.В., июнь 2023 года**

Геоэкологические проблемы озера, отмеченные представителями муниципалитета, выражались в интенсивном эвтрофировании озера, в зарастании части водоема кубышкой желтой и элодеей канадской. Для оптимизации состояния озера в 2023-2024 году были проведены мероприятия, заключающиеся в очистке дна от ила, скальных пород и прореживании макрофитов, без определения потенциала их восстановления. В результате благоустройства нарушены сложившаяся десятилетиями трофическая структура озерной экосистемы – продуцентов (прибрежно-водных растений, водорослей) и консументов всех порядков, как в самом водоеме (зоопланктона, зообентоса, ихтиофауны), так и в околководном пространстве (амфибий, рептилий, птиц и водных млекопитающих). По мнению известного эколога, доктора биологических наук Н.М.Мингазовой, «благоустройство озер, выполняемое с благими намерениями, грозит обернуться полной деградацией озера как экосистемы, на восстановление которой потребуются годы и даже десятилетия» [4].

Приведенные нами данные о видовом составе макрофитов водоема до проведения благоустройства в какой-то мере могут помочь в осуществлении мер по обеспечения экологической устойчивости и продуктивности озера после завершения реконструкции.

## Литература:

1. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 1: Папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные (однодольные) / И. А. Губанов, К. В. Киселева, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. – Москва : Т-во научных изданий «КМК», 2002. – 526 с.
2. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 2: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные) / И. А. Губанов, К. В. Киселева, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. – Москва : Т-во научных изданий «КМК», 2003. – 665 с.
3. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 3: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные) / И. А. Губанов, К. В. Киселева, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. – Москва : Т-во научных изданий «КМК», 2004. – 520 с.
4. Влияние некомпетентной хозяйственной деятельности при благоустройстве уникального водного объекта на экосистему озера Большое Голубое Республики Татарстан / Н. М. Мингазова, О. В. Палагушкина, Н. Р. Зарипова, Т. О. Яруткин // Чистая вода : сборник трудов VIII Международного конгресса (Казань, 30 ноября – 1 декабря 2017 г.). – Казань, С. 49-50.
5. Папченко, В. Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья / В. Г. Папченко. – Ярославль : МУБиНТ, 2001. – 213 с.

## Об авторах:

**Зарипова Рая Салиховна**, кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

**Тимофеева Анастасия Владимировна**, учитель, МБОУ «Лицей № 177» Ново-Савиновского района города Казани, г. Казань, Россия, timofeeva5577@gmail.com

## About the authors:

**Raya S. Zaripova**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Anastasia V. Timofeeva**, Teacher, Lyceum No. 177 of Novo-Savinovsky district of Kazan, Kazan, Russia

УДК 343.412.2

Константинов Д.А., Гильмутдинов И.Ф.

## Вербовка подростков в Интернете

В данной статье рассматривается одна из наиболее значимых проблем современного цифрового пространства — вербовка подростков в Интернете. Раскрываются ключевые аспекты этой концепции, подробно анализируются источники вербовки и потенциальные риски, связанные с этим явлением.

**Ключевые слова:** вербовка, социальные сети, подростки.

Danil A. Konstantinov, Irek F. Gilmutdinov

## Recruiting teenagers online

This article examines one of the most significant problems of the modern digital space — the recruitment of teenagers on the Internet. The key aspects of this concept are revealed, the sources of recruitment and the potential risks associated with this phenomenon are analyzed in detail.

**Keywords:** recruitment, social media, teenagers.

Вербовка подростков в интернете — это способ привлечь другого человека на сторону различных организаций, а также серьезная угроза, которая может иметь далеко идущие последствия. С помощью современных технологий и социальных сетей злоумышленники могут манипулировать сознанием молодых людей, заставляя их действовать в интересах других. Это влияние может проявляться по-разному, от простой игры в игры и вредных онлайн-занятий до преступной деятельности, такой как торговля наркотиками и кибербуллинг.

Кроме того, вербовка может также осуществляться с помощью идеологических манипуляций, когда экстремистские группировки ориентируются на подростков, чтобы распространять свои идеи и взгляды. Важно также отметить, что в период вербовки дети могут не осознавать, что ими манипулируют - они могут верить, что находятся в безопасной среде, когда делятся личной информацией или участвуют в, казалось бы, безобидных онлайн-взаимодействиях. Этот процесс может быть особенно опасен для детей, поскольку они не полностью осознают риски и не всегда понимают последствия своих действий.

Поэтому крайне важно, чтобы механизмы защиты были внедрены на семейном и общественном уровне. Повышение осведомленности и информирование детей об опасностях цифровом пространстве, развитие критического мышления и навыков онлайн-безопасности, а также открытое общение с родителями и взрослыми — важные элементы, которые могут помочь предотвратить вербовку и снизить риск негативных последствий. Учитывая все эти аспекты, становится ясно, что борьба с детским трудом в интернете требует совместных усилий — со стороны родителей, образовательных учреждений, правоохранительных органов и самих детей. Технологии могут использоваться как средство защиты или манипулирования, и то, как они используются, может помочь обеспечить безопасность и благополучие молодых людей.

Согласно исследованию «Pew Research Center», проведенному в 2023 году, 45% подростков сообщают о домогательствах в Интернете, а 20% из них утверждают, что это происходило на анонимных платформах.

По данным организации «StopBullying.gov», около 20% старшеклассников подвергаются киберзапугиванию. Чаще всего такие атаки происходят в группах социальных сетей, где распространены комментарии о насилии и троллинге. Это может привести к тяжелой депрессии и даже самоубийству у детей [2].

Такие платформы, как TikTok и Instagram, используются злоумышленниками для общения с молодежью. В 2022 году в отчете было обнаружено, что 60% этих платформ не имеют соответствующих механизмов блокировки и защиты от педофилов и манипуляторов.

Вербовка создает у людей созависимые отношения, где люди жертвуют собой ради блага других. Основной механизм подбора персонала заключается в выявлении открытых потребностей другого человека и проецировании

их на себя.

Эффективный подбор персонала не просто удовлетворяет потребности, но и создаёт иллюзию уникального понимания, в том числе тех потребностей, о которых человек даже не подозревал.

«Качественное общение» при наиме превращается в манипуляцию, основанную на знании потребностей другого человека, часто в ущерб его независимости. Чтобы бороться с этими манипуляциями, вы можете использовать ценностную осведомлённость и критическое мышление для выявления скрытых мотивов.

Злоумышленники целенаправленно выбирают подростков со сложной семейной историей и активно отслеживают их аккаунты в социальных сетях. К сожалению, подростки часто неосознанно делятся подробностями своей жизни, деталями быта, фотографиями, предоставляя злоумышленникам ценную информацию. Цель состоит в том, чтобы посеять панику, страх и раскол среди людей. В качестве примера можно привести распространение ложных предупреждений о взрывах, которые призваны вызвать тревогу, особенно среди уязвимых групп населения. То, что ребёнок считает безобидной информацией, например, музыкальные предпочтения, социальные связи и фотографии с концертов, затем обрабатывается зарубежными профессиональными аналитическими организациями. Используя алгоритмы, определяющие личные характеристики, злоумышленники создают профиль ребёнка, определяют, что он принадлежит к неформальной группе, и выдают себя за «одного из них».

Они анализируют данные, которые дети никогда не размещали напрямую, и демонстрируют значительный уровень финансирования, акцентируя внимание на робототехнике. Чтобы противостоять этому, необходимо повысить осведомлённость молодёжи о рисках раскрытия личной информации в цифровом пространстве.

Важно осознавать, что безопасность в информационном пространстве начинается с каждого из нас: родители и учителя должны активно участвовать в образовательных инициативах, направленных на развитие цифровой гигиены. Это могут быть обучение детей основам безопасности в социальных сетях, умению распознаванию манипуляции и осознанию последствий публикации личной информации. Также необходимо создать механизм защиты пользователей в сотрудничестве с социальными сетями. Это может включать более строгие меры по проверке возраста и возможность анонимного сообщения о нарушениях. Важным аспектом является также взаимодействие со СМИ с целью распространению информации о цифровой безопасности.

Главная задача заключается в том, чтобы увеличить осведомлённость подростков о рисках во всемирной паутине и наладить доверительные отношения со взрослыми, чтобы молодёжь не боялась сообщать о подозрительных ситуациях. Родителям следует быстро информировать классного руководителя, в случае серьёзных угроз – обращаться в полицию. Злоумышленники стремятся психологически запутать детей, что даже открытые профили могут быть использованы для манипуляций.

Вербовка детей в цифровом пространстве с каждым разом становится всё больше, поэтому родителям необходимо внимательно наблюдать за изменениями в поведении своих детей. Установление дружеских отношений с детьми поможет поддерживать открытое общение и предотвратить попадание подростков в ловушки злоумышленников.

Также необходимо добавить обучение онлайн-безопасности в школьную программу, чтобы подростки с ранних лет осознавали, как использовать цифровые технологии. Курсы и тренинги по кибербезопасности могут способствовать развитию у подростков критического мышления и умение выявлять потенциальные угрозы.

Кампании по информированию детей и их родителей имеют важное значение: размещение материалов, рекомендации по выявлению мошенничества и безопасному поведению в цифровом пространстве, а также создание горячих линий для оперативной помощи могут существенно уменьшить риски. Важно наладить сотрудничество между школами, родителями и обществом. Проведение семинаров и встреч для родителей и учителей по вопросам безопасности в цифровом пространстве является эффективным способом обмена информацией и пути решения общих проблем.

Таким образом, комплексный метод, который охватывает обучение, открытое общение и социальную поддержку, позволит создать более безопасное Интернет-пространство для подростков и поможет им стать более уверенными в виртуальной среде.

## Литература:

1. Макаров, С. Б. Прекрасный, опасный, кибербезопасный мир. Всё, что важно знать детям и взрослым о безопасности в интернете / С. Б. Макаров. – Москва, 2022. – 568 с.
2. Эрель, А. Я была джихадисткой. Расследование в центре вербовочной сети ИГИЛ / А. Эрель. – Москва : Кучково поле, 2016 256 с.
3. Чалдини, Р. Психология влияния. Убеждай, воздействуй, защищайся / Р. Чалдини ; пер. с англ. Е. П. Бугаева, Е. Н. Волков, О. Пузырева. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2017. – 480 с.

## Об авторах:

**Константинов Данил Андреевич**, студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, danil7333@mail.ru

**Гильмутдинов Ирек Фларидович**, кандидат педагогических наук, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

### **About the authors:**

**Danil A. Konstantinov**, Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Irek F. Gilmudinov**, Candidate of Pedagogical Sciences, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**ГЕОГРАФИЯ И МЕТОДЫ ЕЕ ПРЕПОДАВАНИЯ**  
**GEOGRAPHY AND METHODS OF ITS TEACHING**

УДК 371.32

Ахметзянова Л.А., Ганиева Г.Р.

**ТРИЗ-технология как средство развития творческого мышления младших школьников при изучении учебного предмета «Окружающий мир»**

В статье рассматривается проблема развития творческого мышления младших школьников средствами ТРИЗ-технологии при изучении учебного предмета «Окружающий мир», раскрыты методические основы использования приемов ТРИЗ-технологии на уроках окружающего мира и во внеурочной деятельности.

**Ключевые слова:** творческое мышление, ТРИЗ-технология, учебный предмет «Окружающий мир».

Liliya A. Akhmetzyanova, Gulchachak R. Ganieva

**TRIZ technology as a means of developing creative thinking among junior schoolchildren when studying the subject “Science”**

The article examines the problem of developing the creative thinking of junior schoolchildren using TRIZ technology when studying the academic subject «Science», and reveals the methodological basis for using TRIZ technology techniques in lessons about the world around us and in extracurricular activities.

**Keywords:** creative thinking, TRIZ technology, educational subject «Science».

В современной педагогике остро встает вопрос развития творческого мышления учащихся еще на начальной ступени образования, что обосновано потребностью развития способности решения реальных жизненных и предметных задач. В соответствии с требованиями ФГОС НОО [6] и ФОП НОО [7] школа призвана воспитывать обучающегося как субъекта познавательной деятельности, то есть как носителя предметно-практической деятельности и творческого познания.

Одной из наиболее эффективных технологий, позволяющих воспитывать детей, осознанно воспринимающую переменчивую и динамичную окружающую действительность, понимающую суть происходящих преобразований, способную приобретать и пользоваться навыками решения творческих задач, является ТРИЗ-технология (Теория решения изобретательских задач). Автор технологии – Г. С. Альтшуллер создавал его в качестве инструмента повышения эффективности изобретательской деятельности обучающихся [1]. Изучив многообразие психолого-педагогических подходов к определению понятия «ТРИЗ-технология», мы понимаем, что это набор методов решения задач и усовершенствования систем, в основе которых лежит творческий подход.

Приемы, применяемые в ТРИЗ-технологии, требуют от учеников больше самостоятельности, чем отличают ее от традиционной педагогики. В ТРИЗ-технологии учитель выполняет роль наставника, и его задача заключается в стимулировании проявлений любознательности младших школьников, о чем свидетельствуют основные принципы ТРИЗ-технологии: свобода выбора, открытость, обратная связь [2].

С целью изучения уровня сформированности творческого мышления младших школьников нами была проведена опытно-экспериментальная работа на базе МБОУ «СОШ №10» города Набережные Челны Республики Татарстан РФ с 69 учащимися 3 класса. Опыт-экспериментальная работа была разделена на три составных этапа: констатирующий, формирующий, контрольный.

Констатирующий этап исследовательской работы был направлен на проверку уровня сформированности творческого мышления участников экспериментальной и контрольной групп. Из-за отсутствия материала, который позволил бы диагностировать уровень сформированности творческого мышления младших школьников с использованием ТРИЗ-технологии, был разработан диагностический материал, состоящий из приемов ТРИЗ-технологии, такие как: «Живая капля», «Робинзон Крузо» и из задач, решаемых с помощью ДАРИЗ (детского алгоритма решения изобретательских задач). Продуктом первого этапа опытно-экспериментальной работы является сборник задач, включающий диагностический, а также развивающий творческое мышление материал на основе ТРИЗ-технологии [5].

Диагностика уровня сформированности творческого мышления младших школьников оценивались по следующим критериям по П. Торренсу: беглость, точность, оригинальность. Сформированность творческого мышления определяли по пяти уровням: низкий, достаточный, средний, повышенный, высокий.

Результаты позволили выявить, что значительная часть младших школьников демонстрирует достаточный уровень сформированности творческого мышления (73,5% – экспериментальная группа, 77,1% – контрольная группа). Результаты констатирующего этапа опытно-экспериментальной работы показали, что требуется целенаправленное развитие творческого мышления младших школьников. В ответах обучающихся на творческие задания ход решения понятен, но не включает ресурсы или средства. Предлагаемые варианты примитивны и шаблонны, что указывает на неумение отключать инерцию мышления. Таким учащимся требовалось подтверждение со стороны учителя правильности идеи, обсуждение с одноклассниками способа решения проблемы.

Формирующий этап исследования был проведен с экспериментальной группой в количестве 34 человек, включал в себя 10 уроков по учебному предмету «Окружающий мир» и 3 внеурочных занятия. В процессе изучения учебного предмета «Окружающий мир» кроме указанных в сборнике [5] приёмов использовался прием ТРИЗ-технологии «Хорошо-Плохо», который способствовал развитию у младших школьников более нейтрального взгляда на сложные системы мира. К примеру, на уроке по теме «Экономика и экология» в процессе работы над учебным материалом на основе приема «Хорошо-Плохо» ученики начали понимать, что экономика не всегда отрицательно влияет на экологические процессы и наоборот. Цель заключалась в том, чтобы показать учащимся, что любые события и процессы имеют как положительное, так и отрицательное влияние на дальнейшее развитие других систем. Наиболее интересным для учеников стало составление цепочки по приему «Причина–Факт–Следствие». Эта познавательная деятельность по выявлению причинно-следственных связей стала для учеников не просто увлекательной, она позволила разобраться в работе такой сложной системы как «Государственный бюджет» в динамике и под влиянием различных факторов. Поработав с одной системой, ученики не затруднились в разборе более сложной системы – «Бенилюкс» при изучении раздела «Путешествие по городам и странам», которая включает в себя подсистемы: Норвегия, Швеция, Финляндия, Дания, Исландия. Указывались столицы, главы государств и флаги каждой страны. Таблица системы использовалась в видоизмененной форме, так как рассматривалась только одна вертикаль по каждой стране.

На уроке по теме «Золотое кольцо России» ученики составляли паспорта городов, входящих в состав известного туристического маршрута страны. Продуктом работы по приему ТРИЗ-технологии «Создай паспорт» стала книга, включающая в себя информацию о восьми туристических городах России.

Как на уроках, так и во внеурочной деятельности решались задачи с помощью алгоритмической методики ДАРИЗ – детского алгоритма решения изобретательских задач. Большинство задач было подготовлено заранее, встречались и такие случаи, когда ученики, определяли противоречие в тексте как проблему, решаемую при помощи алгоритма. Одним из таких стала задача «Зимняя лодка» по теме «Семейный бюджет». Читая текст учебника, учащиеся заметили, что действия главного героя идут вразрез всем условиям, указанным в тексте, вскоре стали определять «кислую парочку», причины по которым они не могут дружить по алгоритму, что привело к успешному решению задач [4]. На основе определенного противоречия ученикам предлагалось сыграть в игру «Хорошо - Плохо». Для этого класс был разделен на две команды, одна из которых называла положительные стороны поступка героя, вторая часть класса – отрицательные. Ученики, аргументируя свою позицию, строили причинно-следственную связь и анализировали последствия предложенных вариантов ответов. Умение видеть противоречие и предполагать его дальнейшее решение уже является показателем эффективности проведенных уроков и внеурочных занятий. Ученики, определив проблему, показали, что начали выходить за рамки привычного мышления, на что была направлена опытно-экспериментальная работа.

Во внеурочных занятиях проводились игры и выполнялись творческие задания на основе ТРИЗ-технологии, основанные на развитие творческого мышления младших школьников. Например, «Что умеет делать?» (цель: формирование умения выявлять функции объекта), «Раньше-позже» (цель: продолжать учиться составлять логическую цепочку действий), «Где живет?» (цель: учиться выявлять надсистемные связи), «Что будет, если...» (цель: продолжать учиться устанавливать причинно-следственные связи) и другие.

Анализ полученных показателей на контрольном этапе опытно-экспериментальной работы позволил сделать вывод, что целенаправленная деятельность по применению приемов ТРИЗ-технологии при изучении учебного предмета «Окружающий мир» снизила процент учеников экспериментальной группы с низким уровнем сформированности творческого мышления и повысила средний и повышенный уровни сформированности творческого мышления.

Таким образом, систематическое применение приемов ТРИЗ-технологии при изучении учебного предмета «Окружающий мир» и во внеурочной деятельности способствовало повышению уровня развития творческого мышления младших школьников. Положительное влияние приёмов ТРИЗ-технологии на формирование и развитие у младших школьников творческого мышления обеспечивалось путем решения практико-ориентированных ситуационных задач на основе применения игровых элементов обучения, которые позволили младшим школьникам эффективно усваивать принципы ТРИЗ-технологии и применять их в повседневной жизни.

## Литература:

1. Альтшуллер, Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности / Г. С. Альтшуллер, И. М. Верткин. – Минск : Беларусь, 1994.
2. Гин, А. ТРИЗ-педагогика: учим креативно мыслить / А. Гин. – Москва : ВИТА-ПРЕСС, 2016. – 19 с.
3. Кислов, А. В. Новые задачи для изучающих ТРИЗ : с методическим разбором хода решения / А. В. Кислов, Е. Л. Пчелкина. – Москва : КТК «Галактика», 2018. – 137 с.: ил. ISBN 978-5-6040718-1-6.
4. Пчелкина, Е. Л. Детский алгоритм решения

- изобретательских задач (ДАРИЗ) / Е. Л. Пчелкина. – Санкт-Петербург : КТК Галактика, 2023. – 128 с.
5. ТРИЗ-технология : сборник задач для развития творческого мышления младших школьников / сост. Л. А. Ахметзянова ; под ред. Г. Р. Ганиевой. – Набережные Челны : НГПУ, 2024. – 28 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования третьего поколения : утвержденный приказом Министерства просвещения и науки РФ от 1 сентября 2022 года.
7. Федеральная образовательная программа начального общего образования : утвержденная приказом Министерства просвещения науки РФ от 18 мая 2023 года.

### Об авторах:

**Ахметзянова Лилия Азатовна**, магистрант, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, azatovnaliliya@gmail.com

**Ганиева Гульчачак Рафисовна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, ganievagr@yandex.ru

### About the authors:

**Liliya A. Akhmetzyanova**, Master's student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Gulchachak R. Ganieva**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 372.891

Быкова Д.Д., Киямова А.Г.

## Использование электронных образовательных ресурсов в обучении географии

Современная система образования предполагает внедрение новых средств обучения, способных оптимизировать учебный процесс и сделать его более эффективным. Одним из таких способов является использование электронных образовательных ресурсов. В статье рассмотрено понятие «Электронные образовательные ресурсы», описаны методические особенности использования ЭОР и приемы работы с ними.

**Ключевые слова:** электронные образовательные ресурсы, цифровизация, образование, интерактивность.

**Diana D. Bykova, Ania G. Kiyamova**

## The use of Electronic Educational Resources in Geography Teaching

The modern education system involves the introduction of new teaching methods that can optimize the learning process and make it more effective. One of these methods is the use of Electronic Educational Resources. The article discusses the concept of «Electronic Educational Resources», describes the methodological features of using Electronic Educational Resources and methods of working with them.

**Keywords:** electronic educational resources, digitalization, education, interactivity.

Современное образование требует качественного и эффективного преподавания. Одним из способов повышения качества образования является его информатизация, которая направлена на внедрение информационных технологий в образовательный процесс. Основой информатизации образования можно назвать электронные образовательные ресурсы (ЭОР), необходимые для построения учебно-воспитательного процесса и организации взаимодействия всех его субъектов [2].

В настоящее время использование электронных образовательных ресурсов в обучении разным предметам является важным и актуальным вопросом, так как при всей своей многофункциональности он составляет фундамент для развития образования. Поэтому здесь основной задачей является переосмысление как методологических, так и мировоззренческих установок процесса использования ЭОР, способствующих успешному достижению целей обучения и решению поставленных задач. При этом данные ресурсы должны отвечать определенным дидактическим и методическим требованиям.

Необходимо учитывать последние научные достижения обеспечивать корректность и научную достоверность

содержания учебного материала в образовательных ресурсах.

Учителю следует соотносить степень теоретической сложности учебного материала с возрастными и индивидуальными особенностями обучающихся. При этом должна быть проблемность, заключающаяся в обеспечении возможности использования ресурсов с учетом характера учебно-познавательной деятельности, то есть, когда знания получают не в готовом дозированном виде, а в ходе решения проблемных ситуаций.

Наглядность и компьютерная визуализация должны обеспечить высокое качество информации, представленной в визуальном виде, использование чувственного восприятия изучаемых объектов или их моделей для обеспечения полисенсорного восприятия информации.

Электронные образовательные ресурсы должны быть систематичны и последовательны. Причем нужно учитывать не только логику изучения дисциплины, но и логику деятельности обучающихся.

Необходимо достигать прочности усвоения знаний, то есть обеспечение глубокого осмысления учебного материала. Это может быть достигнуто путем многократного повторения материала и обеспечения достаточного количества вариантов контролируемых заданий.

Важна и интерактивность, которая подразумевает способность взаимодействовать или находиться в режиме диалога.

Разработанные ресурсы должны обеспечивать работу обучающихся с учетом их индивидуальных особенностей, уровня их знаний и умений, позволять регулировать уровень сложности и объем учебного материала, работать в необходимом обучающемуся темпе.

Индивидуализация и дифференциация должна обеспечить индивидуальную работу обучающихся, возможность выбора уровня сложности индивидуальных вопросов и заданий, возможность проверки результатов их работы.

Необходимо создать связь предъявляемой информации с практикой. Важно обеспечить практическими примерами, практическими заданиями, предъявлять модели реальных объектов или процессов и явлений.

Неотъемлемой частью создания ЭОР является системность и структурно-функциональная связь. Учебный материал должен представляться в такой форме, в которой отражаются взаимное расположение учебных фрагментов и их связь в их системном взаимодействии. Учитель должен стремиться сформировать у обучающихся как фактические теоретические знания, так и методологические [3].

География занимает уникальное место в системе предметов основного и среднего общего образования. Особенность данного предмета заключается в том, что география способствует формированию у обучающихся представлений о географической картине мира. На уроках географии обучающиеся часто работают с различными источниками информации, в том числе и с электронными, а также используют разнообразные информационно-коммуникационные технологии.

Однако, на сегодняшний день, имеется ряд проблем, решение которых требует комплексных мер. Во-первых, это проблема снижения интереса со стороны обучающихся к изучению географии. Во-вторых, это недостаточное отведенное учебной программой время, на изучение данного предмета, несмотря на большой объем теоретического материала.

Следовательно, возникает необходимость повышения познавательного интереса у обучающихся к изучению географии путем внедрения в учебный процесс электронных образовательных ресурсов.

Существует большое количество ЭОР, применимых для обучения географии в школе. К ним относятся электронные аналоги печатных изданий, словари, лекции, практикумы, справочники и т.д. Однако, на наш взгляд, наиболее результативными ЭОР в обучении географии являются интерактивные карты и онлайн-сервисы.

И.С. Синицын под интерактивными картами понимает цифровой образовательный ресурс, обеспечивающий визуализацию географических данных и обладающий интеракцией [5].

Р.Н. Лопатко утверждает, что интерактивная карта – это электронная карта, работающая в режиме двухстороннего диалогового взаимодействия пользователя и компьютера и представляющая собой визуальную информационную систему [4].

Н.В. Бекузарова и О.И. Шумовский определяют интерактивную карту как электронную карту, на которой представлена информация, привязанная к географическому контексту [1].

Проанализировав вышеперечисленные определения, можно сделать вывод, что реализации уроков географии с использованием интерактивных карт возможна только при наличии необходимых устройств, т.е. компьютера.

Основными приемами использования интерактивных карт на уроках географии являются нанесение объектов на карту, чтение карт, наложение карт, установление причинно-следственных связей, закономерностей на основе анализа различных карт, сравнительная характеристика объектов и явлений, преобразование статистических данных в график или диаграмму, что позволит представить полученные данные в более наглядном виде.

Создание туристических маршрутов, виртуальных экскурсий по материкам и странам связан с осуществлением проектной деятельности обучающихся. Дополнительным преимуществом этого приема является то, что пользователь может рассмотреть определенную достопримечательность со всех сторон, то есть в формате 3D.

На уроках можно создавать интерактивные карты. Для проверки усвоения условных знаков, обучающиеся на знакомом участке территории отмечают объекты, используя при этом условные знаки. Однако необходимо учитывать, что для этого нужны специальные программы-конструкторы.

Помимо стандартных интерактивных карт, таких как физическая, политическая, климатическая, существует достаточное количество уникальных интерактивных карт, которые так же могут использоваться в школьных курсах географии. В первую очередь хотелось бы отметить онлайн-карты, такие как Яндекс Карты и картографическую

платформу – 2ГИС, которые можно использовать не только для изучения географии, но и в повседневной жизни. Данные ресурсы можно использовать в школьных курсах географии 5-9 классов при проектировании маршрутов, получении необходимых статистических данных, определении сторон горизонта, а также проведения измерений с помощью встроенной линейки.

Для изучения природной среды целесообразно выбирать такие интерактивные карты, как IDP Corporate Systems, которая позволяет проводить мониторинг за состоянием окружающей среды и СКАНЭКС - карта пожаров, которая показывает процессы и явления в динамике. Данные интерактивные карты могут быть использованы обучающимися при создании научно-исследовательских проектов по защите окружающей среды.

Проанализировав вышеперечисленные ЭОР, следует отметить, что рассмотренные ресурсы совмещают в себе много приемов, которые активизируют познавательных умений обучающихся и повышают интерес к изучению географии.

### Литература:

1. Бекузарова, Н. В. Использование интерактивной карты для формирования исторических знаний / Н. В. Бекузарова, О. И. Шумовский // International journal of advanced studies. – 2018. – № 4. – С. 23-36.
2. Грибанова-Подкина, М. Ю. Использование информационно-коммуникационных технологий и электронных ресурсов в образовательном пространстве : учебное пособие для студентов / М. Ю. Грибанова-Подкина, Е. В. Сухорукова. – Саратов : Изд-во Саратовского ун-та, 2020. – 63 с.
3. Куликова, Н. Ю. Методические особенности создания интерактивных мультимедийных образовательных ресурсов для уроков информатики : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Куликова. – Волгоград : Изд-во Волгоградского гос. соц.-пед. ун-та, 2016. – 60 с.
4. Лопатко, Р. Н. Применение интерактивных карт / Р. Н. Лопатко // Конструкторское бюро. – 2018. – № 4. – С. 22-28.
5. Синицын, И. С. География в графике: практика использования графических редакторов и конструкторов интерактивных карт в подготовке студентов и профессиональной деятельности учителя географии / И. С. Синицын // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. – 2013. – № 3. – С. 106-110.

### Об авторах:

**Быкова Диана Дмитриевна**, учитель, МБОУ «Центр образования - Гимназия №57 «Притяжение» города Набережные Челны, г. Набережные Челны, Россия, anna-diana-2000@mail.ru

**Киямова Ания Галиакбаровна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, Ania.kiamova@yandex.ru

### About the autors:

**Diana D. Bykova**, Teacher, Education Center - Grammar School No. 57 "Attraction" of the city of Naberezhnye Chelny, Naberezhnye Chelny, Russia

**Ania G. Kiyamova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 913

Гайфутдинова Т.В., Гайфутдинов А.М., Медведева Р.А.

## Природно-антропогенные системы как экологическая основа формирования городского ландшафта (на примере города Набережные Челны)

Природно-антропогенные системы представляют собой результат преобразования природных систем, включенных в черту города. Они составляют основу формирования городского ландшафта. На примере города Набережные Челны в статье рассмотрены такие природно-антропогенные системы, как: речные долины, овражно-балочные системы и лесопосадки, - составляющих экологическую структуру городского ландшафта. Проводится их деление по степени изменения в результате антропогенного воздействия, выявляются особенности влияния на развитие среды города.

**Ключевые слова:** речные долины, территория города, овражно-балочные системы.

Tatiana V. Gaifutdinova, Azat M. Gaifutdinov, Regina A. Medvedeva

## Natural and anthropogenic systems as an ecological basis for the formation of the urban landscape (using the example of the city of Naberezhnye Chelny)

Natural and anthropogenic systems are the result of the transformation of natural systems included in the city. They form the basis for shaping the urban landscape. Using the example of the city of Naberezhnye Chelny, the article examines such natural and anthropogenic systems as river valleys, ravine-girder systems and forest plantations that make up the ecological structure of the urban landscape. Their division is carried out according to the degree of change as a result of anthropogenic impact, the peculiarities of the influence on the development of the urban environment are revealed.

**Keywords:** river valleys, city territory, ravine-gully systems.

Возникновение и развитие города и его территории неразрывно связано с преобразованием существующих природных систем, таких как долины рек или овражно-балочные системы. Особую роль в формировании городской среды играют лесные участки, частично или полностью входящие в черту города.

В данном исследовании на примере города Набережные Челны Республики Татарстан определяется экологическая структура городского ландшафта. Так же, на основе анализа картографического, фондового, литературного и экспедиционного материала выявляются особенности функционирования природных систем, включенных в территорию города, определяются возникающие экологические проблемы взаимосвязи с городской инфраструктурой и возможные пути их решения с целью формирования устойчивого экологического ландшафта города. Полученные результаты исследования могут стать научной основой для рационального расхода средств в рамках реализации федерального проекта «Формирования комфортной городской среды» (Постановление Правительства РФ №169 от 10 февраля 2017 г.), действие которого рассчитано до конца 2024 г.

Возникающие экологические проблемы в результате урбанизации, идущей быстрыми темпами во всем мире, активно обсуждаются научным сообществом. Экологическая безопасность стала проблемой многих стран. Так, например, отмечается, что в течение последних нескольких десятилетий происходит заметное разрушение городской экосистемы, загрязнение, потеря городских зеленых насаждений, увеличение температуры воздуха и поверхности в городах Индии [17]. Для оценки и прогнозирования состояния экологической безопасности создаются интегрированные модели для выбора влияющих факторов на устойчивое развитие городов.

Экологическое исследование проведено на полуострове Цзяодун (Китай), в результате которого разработан и рассчитан на 2015-2030 годы сценарий развития городов на основе моделей землепользования, естественного развития, экологической защиты и экологической безопасности [12]. На основе изучения Уханьской городской агломерации разработана пространственная модель для изучения факторов, влияющих на пространственные взаимодействия или ограничения в землепользовании [13]. Проблеме экологического состояния городской реки и перспективам развития экологической системы посвящено исследование, проведенное в Китае на примере реки Сучжоу [12]. Долина реки в пределах города определяется исследователями как важное экологическое пространство, обладающее эстетической привлекательностью своих пейзажей. Изучается проблема городских лесов, антропогенные изменения в них, рассматриваются не антропогенные динамические факторы развития [19]. Разрабатываются проекты по управлению городскими катастрофами [16]. Отмечается важность системного подхода в изучении экологических городских систем [15].

В России о проблемах, возникающих с оврагами в пределах городов, писали, начиная с XVIII века П.С. Палас, И.И. Лепихин, И.П. Фальк, В.В. Докучаев [6]. Состояние овражно-балочных систем в городах долгие годы изучается

сотрудниками научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов при МГУ. Проведены исследования в городах России: Москва, Нижний Новгород, Смоленск, Калуга, Курск, Рыльск, Россошь, Задонск [7]. Мониторинговые исследования по особенностям формирования стока воды и наносов на урбанизированных территориях и их влияния на функционирование овражно-балочных систем выполнены С.Н. Ковалевым в городах Москва и Брянск [8]. На примере города Волгоград рассмотрены особенности подземного городского планирования с учетом технических особенностей ландшафта (устья рек, оврагов), рассматриваются варианты решения вопросов планирования и организации рекреационных городских пространств [11]. В Республике Татарстан овражно-балочные системы изучались в пределах городов Казань, Елабуга, Набережные Челны [1-5, 17].

Исследование проводилось с применением комплекса взаимодополняющих методов: общенаучные методы познания (анализ, синтез, аналогия, сравнение, сопоставление, обобщение и др.), картографический, картометрический анализы, полевой экспедиционный методы, анализ и обобщение научно-литературных источников и фондовых материалов.

Город Набережные Челны возник на месте впадения малых рек Челна и Мелекеска в Каму. В результате длительной истории развития его территории в черту города постепенно включались природные системы: а) долина реки Челна в среднем ее течении, овражно-балочные системы левобережья Камы; в) лесные противоэрозионные посадки, которые в настоящее время представляют собой сосновые массивы; г) крупные овраги, находящиеся на момент включения в территорию города в стадии активного развития их отвершков, расположенные в настоящее время в северо-восточной части Набережных Челнов (рис.1).

В таблице 1, составленной по данным геопортала КФУ [18], представлены основные характеристики рельефа водосборных бассейнов малых рек, включенных в пределы города Набережные Челны.

Таблица 1

Бассейн реки	Средняя высота рельефа, м	Средняя крутизна склонов, в градусах	Эрозионный потенциал рельефа	Антропогенная нагрузка на бассейновые геосистемы
Шильна	50-247	2-5 (покатые)	1-3	Сильная
Челна	50-150	2-5 (покатые)	1-2	Очень сильная
Мелекеска	50-150	2-5 (покатые)	2-3	Сильная

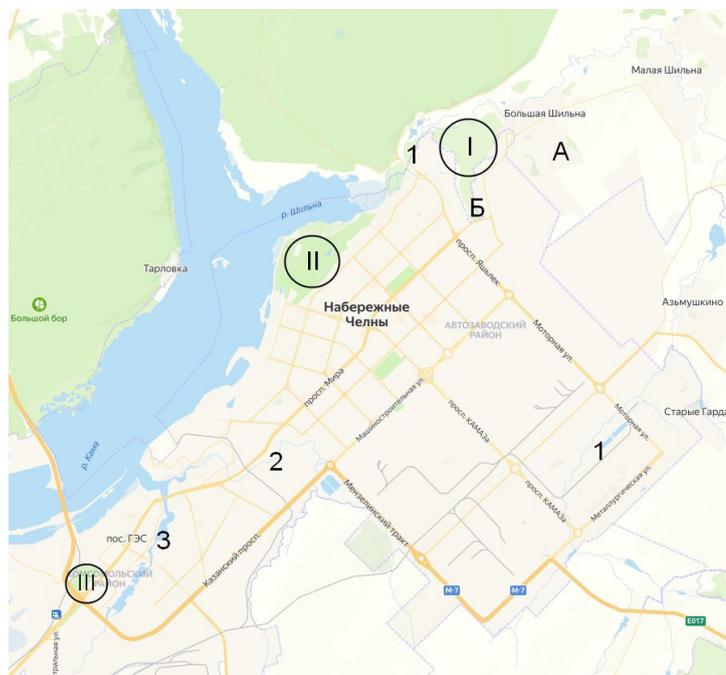
Для определения типа взаимодействия овражно-балочных систем с развитием городской инфраструктуры необходимо учитывать характер изменения границ города и численности его населения. История развития города Набережные Челны свидетельствует о скачкообразном характере роста числа его жителей и увеличении площади города (рис. 2, 3). По типу взаимодействия города с рельефом территории можно выделить три основных этапа:

1 этап – до 1960-х годов – подчиненный тип взаимодействия, когда город был сосредоточен в междуречье Камы и ее притоков – малых рек Челна (устьевая часть) и Мелекеска (нижнее течение) с населением не более 30 тыс. человек;

2 этап – до 1980 годов – соподчиненный тип взаимодействия, расширение города в восточном направлении и включение овражно-балочных систем, в связи со строительством заводов КамАЗа;

3 этап – до настоящего времени – подчиняющий рельеф тип взаимодействия, связанный с активным преобразованием овражно-балочных систем на северо-востоке города.

До активного расширения города Набережные Челны в связи с возведением КамАЗа, овражно-балочная сеть, расположенная на северо-востоке состояла из пяти крупных овражно-балочных систем. За последние пятьдесят лет произошли изменения, как в морфологии оврагов, так и в структуре овражной сети в целом. В результате застройки северо-восточной части города был полностью преобразован самый южный из оврагов, ныне



Условные обозначения: лесопосадки: I (Шильнинский лес), II (парк Прибрежный), III (парк культуры и отдыха); речные долины: 1 (р. Шильна), 2 (р. Челна), 3 (р. Мелекеска); овражно-балочные системы: А (Шильнинские овраги), Б (Боровецкие овраги)

Рисунок 1 - Природно-антропогенные системы в ландшафтной структуре Набережных Челнов

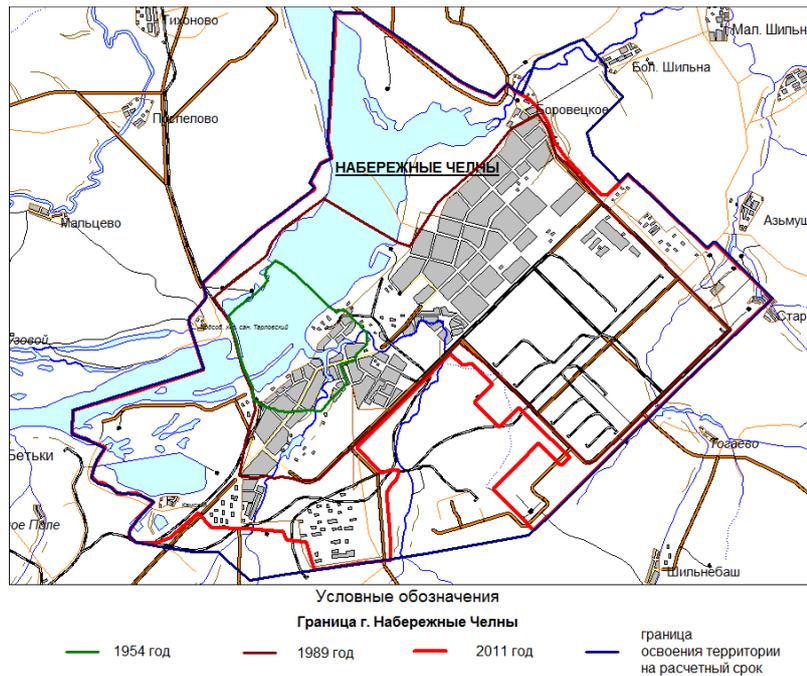


Рисунок 2 - Изменение границ г. Naberezhnye Chelny

представляющий часть проспекта Яшлек. На территории, прилегающей к левому и правому бортам, в настоящее время расположен коттеджный поселок. Строительство асфальтированных дорог через основное тело оврага сопровождается возведением дамб и полной засыпкой отдельных отвершков. Активно осваивается территория и в районе водосбора овражно-балочных систем у деревни Большая Шильна.

Преобразование овражно-балочных систем имеет риск возникновения экологических проблем на территории города. Примером потенциально экологически опасного района в связи ростом отвершков на территории города Naberezhnye Chelny является улица Алиша, дорожное полотно которой пересекает основное тело оврага.

При возникновении новых отвершков у оврага, расположенного в зоне индивидуальной застройки, проведение противоэрозионных мероприятий и забота о сохранении целостности поверхности участков, к сожалению, становится обязанностью самих владельцев. Отсутствие профессионального подхода в решении таких вопросов приводит к усугублению ситуации. Забрасывание растущей отрицательной формы разнородным материалом усиливает эрозию на участке, что ведет к потере территории. Проблемой экологического плана на территории поселков является также сброс и складирование в овражно-балочных системах бытовых отходов. Все это свидетельствует о необходимости комплексной централизованной работы по организации экологического мониторинга и проведению противоэрозионных мероприятий на высоком профессиональном уровне соответствующими городскими организациями.



Рисунок 3 - Изменение числа жителей в г. Naberezhnye Chelny

В пределах города фиксируется ряд геолого-геоморфологических процессов, которые, как отмечалось выше, наиболее интенсивно протекают в долинах рек и на водосборных бассейнах овражно-балочных систем. Легко поддающиеся визуальному наблюдению - это овражная и речная эрозии. Следует включить в эту же группу сопровождающие процессы эрозии - оползни. Вторую группу составляют процессы, потенциально возможные в пределах города и окрестностей, главными из которых являются карст, просадка грунтов в результате уплотнения и выноса (суффозии), а также подтопление территории и его последствия.

Суффозионные процессы, сопровождающиеся формированием на поверхности замкнутых понижений (блюдца, воронок, впадин), представляют одну из особенностей природы города Naberezhnye Chelny. Такие суффозионные, отрицательные формы рельефа можно наблюдать повсеместно. Это провалы под тротуарами, дорогами, заасфальтированными площадками автостоянок и т. п. Всё это наносит большой материальный ущерб

городу, но эффективных мер борьбы пока не предложено. Часто суффозионные процессы осложнены карстом. По крутым склонам речных долин и балок оползневые процессы создают так называемый оползневой рельеф, в виде ступеней, бугров, цирков. Наибольшее распространение имеют оползни верхнепермских песчано-глинистых отложений, по правому берегу Нижнекамского водохранилища. Высота береговых склонов, на которых они развиты, колеблется от 40-50 до 80-100 м. Образуются оползни на крутых склонах, в их нижней и средней части. Длина оползневых тел 100-300 м, ширина 30-70 м, амплитуда смещения от 15-20 до 50-55 метров. Блоки оползших пород при скольжении образуют зону интенсивного смятия мощностью 0,1-0,5 м. Обнаженные оползневые откосы имеют высоту 25-50 м и крутизну 37-55°.

Если долины рек и овражно-балочные системы в пределах города являются потенциально опасными из-за интенсивности протекания геолого-геоморфологических и гидрологических процессов, то участки лесных насаждений – это область их затухания. В связи с расширением границ Набережных Челнов в его территорию вошли три лесопосадки, которые в настоящее время представляют собой парковую зону города. Шильнский лес посажен в начале прошлого века в рамках проведения крупномасштабных мероприятий по борьбе с летучими песками [10]. Все остальные лесные участки города – это посадки более позднего периода (1950-е годы), которые решали задачи борьбы с овражной эрозией и переносом песчаного материала. Плотная застройка по контурам лесопосадок, их посещение большим количеством горожан ведут к чрезмерной нагрузке на экосистему лесов. Однозначно понимается важная роль лесонасаждений в черте города в оздоровлении населения, организации активного отдыха. Не менее важным является сохранение биоразнообразия лесов. Вопросы научного подхода к восстановлению и обеспечению устойчивого развития лесов в пределах города пока находятся в стадии решения [19]. Но уже сейчас необходимы меры по обеспечению чистоты, организации регулируемой нагрузки на территорию парков, проведению мероприятий, направленных на экологическое воспитание горожан.

Долины рек и оврагов являются центрами активного проявления геолого-геоморфологических и гидрологических процессов на территории города. В пределах речных долин наблюдаются паводье и паводки, приводящие к затоплению территории. Основными причинами возникающих экологических проблем формирования городской среды в пределах речных долин являются: 1) плотная застройка речных берегов, нарушающая естественный дренаж территории; 2) возведение зданий и коммуникаций в непосредственной близости от меандрирующего русла реки. Возобновление овражной эрозии, приводящей к разрушению поверхности и потери полезной площади, разрушению городских коммуникаций, чаще всего наблюдается в связи с нарушением противозерозионных требований. В городе из-за высокого эрозионного потенциала отдельных участков природно-антропогенных систем необходима организация регулярного экологического мониторинга.

Сочетание природно-антропогенных систем создает уникальный ландшафт города, в пределах которого они также являются центрами видового разнообразия фитоценозов и зооценозов. Привлечение специалистов различных научных областей к решению природоохранных задач, активное проведение мероприятий по экологическому воспитанию горожан позволят обеспечить устойчивое развитие экологических систем в черте города.

## Литература:

1. Гайфутдинова, Р. А. Факторы и пространственно-временные особенности развития оврагов на территории Республики Татарстан / Р. А. Гайфутдинова, О. П. Ермолаев // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. – 2016. – № 2. – С. 132-141.
2. Гайфутдинова, Р. А. Типы взаимодействия овражно-балочных систем г. Набережные Челны / Р. А. Гайфутдинова, Г. Р. Сафина // Проблемы прикладной и региональной географии : материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под ред. И. И. Рысин и др. (г. Ижевск, 8-12 октября 2012 г.). – Ижевск : Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – С. 145-147.
3. Гайфутдинова, Р. А. Морфометрическая характеристика овражно-балочных систем на территории г. Елабуга / Р. А. Гайфутдинова, Т. В. Гайфутдинова // Двадцать восьмое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов : доклады и краткие сообщения (г. Пермь, 8-10 октября 2013 г.) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2013. – С. 75-76.
4. Гайфутдинова, Р. А. Типы взаимодействия овражно-балочных систем и городов Набережные Челны и Елабуга / Р. А. Гайфутдинова, Т. В. Гайфутдинова // Трещниковские чтения – 2014 : доклады и краткие сообщения ; двадцать девятое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов ; научная конференция УлГПУ (г. Ульяновск, 22-24 октября 2014 г.). – Ульяновск : ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова». 2014. – С. 67-68.
5. Гайфутдинова, Р. А. Преобразование овражно-балочных систем на территории города Набережные Челны / Р. А. Гайфутдинова, Т. В. Гайфутдинова // Тридцатое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов : доклады и краткие сообщения (г. Набережные Челны, 8-10 октября 2015 г.). – Набережные Челны, 2015. – С. 123-125.
6. География овражной эрозии / под редакцией Е. Ф. Зориной. – Москва : изд-во МГУ – 2006. – 324 с.
7. Ковалев, С. Н. Овражно-балочные системы в городах : научная литература / С. Н. Ковалев. – Москва : Компания ПринтКов, 2011. – 138 с.
8. Ковалев, С. Н. Поверхностная и овражная эрозия в свете идей Н. И. Маккавеева / С. Н. Ковалев, Г. А. Ларионов, Л. Ф. Литвин // Маккавеевские чтения – 2013 : сборник материалов. – Москва :

- географический факультет МГУ. – 2014. – С. 69-88.
9. Речные бассейны Европейской части России. – URL: <http://bassepr.kpfu.ru/>.
  10. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв / Д. И. Люри, С. В. Горячкин, Н. А. Караваева [и др.]. – Москва : ГЕОС, 2010. – 416 с.
  11. Nina Ivanova, Olga Ganzha. The Architectural and Ecological Features of the Underground Development of the Ravine Network in a Riverside City (on the Example of Volgograd) // *Procedia Engineering*. 2016. - URL: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.812>
  12. Jieming Kang, Xin Zhang, Xiaowei Zhu, Baolei Zhang. Ecological security pattern: A new idea for balancing regional development and ecological protection. A case study of the Jiaodong Peninsula, China // *Global Ecology and Conservation*. April, 2021. - URL: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01472>
  13. Jing Yang, Chen Zeng, Yijiao Cheng. Spatial influence of ecological networks on land use intensity // *Science of The Total Environment*. 15 May 2020. - URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137151>
  14. Pickett S.T., Cadenasso M.L., Grove J.M., Christopher G. Boone, Peter M. Groffman, Elena Irwin, Sujay S. Kaushal, Victoria Marshall, Brian P. McGrath, C.H. Nilon, R.V. Pouyat, Katalin Szlavecz, Austin Troy, Paige Warren. Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress // *Journal of Environmental Management*. March 2011 - URL: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.08.022>
  15. Ricardo Fuentealba, Hebe Verrest and Joyeeta Gupta. Planning for Exclusion: The Politics of Urban Disaster Governance // *Politics and Governance*. 2020, Volume 8, Issue 4, Pages 244–255. - URL: DOI: 10.17645/pag.v8i4.3085
  16. Safina G.R, Fedorova V.A, Medvedeva R.A., Gullies and dry-valley systems of Kazan as a territorial reserve for the development of the city // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. - 2018. - Vol.107, Is.1. - Art. № 012021. - URL: doi :10.1088/1755-1315/107/1/012021
  17. Subrata Ghosh, Nilanjana Das Chatterjee, Santanu Dinda. Urban ecological security assessment and forecasting using integrated DEMATEL-ANP and CA-Markov models: A case study on Kolkata Metropolitan Area, India // *Sustainable Cities and Society*. May, 2021. - URL: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102773>
  18. Susanna Lehvävirta. Non-anthropogenic dynamic factors and regeneration of (hemi)boreal urban woodlands – synthesising urban and rural ecological knowledge // *Urban Forestry & Urban Greening*. 1 October 2007. - URL: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2007.05.005>
  19. Yunfang Jiang, Tiemao Shi, Xixi Gu. Healthy urban streams: The ecological continuity study of the Suzhou creek corridor in Shanghai // *Cities*. November 2016. - URL: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.06.002>

### Об авторах:

**Гайфутдинова Татьяна Викторовна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО “Набережночелнинский государственный педагогический университет”, г. Набережные Челны, Россия, Tv-geo@mail.ru

**Гайфутдинов Азат Минабутдинович**, кандидат педагогических наук, доцент, проректор по учебной работе, ФГБОУ ВО “Набережночелнинский государственный педагогический университет”, г. Набережные Челны, Россия, Am-geo@mail.ru

**Медведева Регина Азатовна**, кандидат географических наук, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия

### About the authors:

**Tatyana V. Gaifutdinova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Azat M. Gaifutdinov**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vice Rector for Academic Affairs, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Regina A. Medvedeva**, Candidate of Geographical Sciences, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

УДК 551.435

Гранкин Д.И., Гайфутдинова Т.В.

## Меандрирование реки Турья

Меандрирование представляет собой современный активно действующий процесс преобразования русел рек. Образующиеся при этом формы русла – излучины различаются по форме и степени развитости. Их изучение на основе данных дистанционного зондирования Земли позволяет получить сведения об особенностях меандрирования малых и средних рек. Примером такой реки является река Турья, протекающая по территории Свердловской области. В статье представлены результаты исследований, проведенных в рамках выпускной квалификационной работы на историко-географическом факультете ФГБОУ ВО «НГПУ».

**Ключевые слова:** меандрирование, река, излучина, сток, процесс.

Daniil I. Grankin, Tatiana V. Gaifutdinova

## Meandering of the Turya river

Meandering is a modern active process of riverbed transformation. The resulting forms of the riverbed – bends vary in shape and degree of development. Their study based on data from remote sensing of the Earth allows us to obtain information about the features of small and medium-sized rivers. An example of such a river is the Turya River, which flows through the territory of the Sverdlovsk region. The article presents the results of research conducted as part of the final qualifying work at the Faculty of History and Geography of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «NGPU».

**Keywords:** meandering, river, bend, runoff, process.

Турья - река в Свердловской области. Является правым притоком реки Сосьвы. Река используется для промышленного и бытового водоснабжения. Своё начало Турья берёт вблизи Большого и Малого Княспинских озёр на территории городского округа Карпинск, затем течёт в юго-восточном направлении по территории Краснотурьинского и Серовского городских округов, где впадает в Сосьву.

Свердловская область характеризуется разнообразными природными условиями, которые формируют сток. Прежде всего, это рельеф области, включающий Уральские горы и равнинные территории. Он определяет направление и скорость движения водных потоков. Рельеф местности горно-холмистый с холмами и возвышенностями, вытянутыми в меридиональном направлении [1]. Невысокие увалы чередуются с плоскими участками, на фоне которых - горные вершины: г. Турья - 251 м, г. Петропавловские камешки - 293 м. Горные районы способствуют быстрому стоку воды, в то время как равнины замедляют этот процесс. Также, климат Свердловской области, характеризующийся холодной зимой и тёплым летом, влияет на режим рек и озёр - таяние снега весной приводит к повышению уровня воды, а летние дожди могут вызывать паводки.

Почвы и геологические условия также играют важную роль. Разные типы почв и горных пород по-разному впитывают и удерживают воду, что влияет на её сток. Например, глинистые почвы могут задерживать воду, а песчаные – наоборот, способствуют её быстрому прохождению. Проявление этих факторов означает, что они являются активными и влияют на поведение реки, формируя её извилистое русло и изменяя его со временем [3].

Работа по определению типов излучин проводилась с помощью приложения Google Планета Земля. Для этого необходимо было на карте с помощью линейки измерить длину по руслу, и разделить данное значение на шаг – L. В результате получались значения, которые соотносили с классификацией, предложенной Р.С. Чаловым [3].

В процессе проведения исследовательской работы было определено 185 излучин реки Турья девяти основных видов (рис. 1).

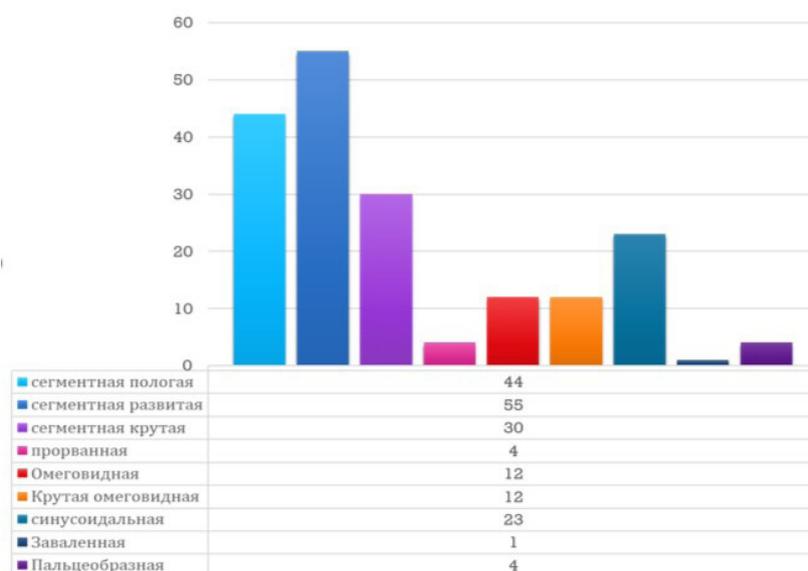


Рисунок 1 - Типы излучин реки Турья

Сегментные пологие излучины составили 24% от общего числа излучин реки Турья (рис. 2). Средняя длина по руслу для всех сегментных пологих излучин – 172 метра. Максимальное значение длины составило 721 м.

Наибольшее количество излучин на реке Турья относятся к сегментным развитым (рис. 3). Средняя длина по руслу для всех сегментных развитых излучин – 267 метров. Максимальное значение длины составило 2084 м.

Сегментные крутые излучины составили 16% от общего числа излучин реки Турья. Они представляют третью стадию развития сегментных излучин. При их развитии скорости размыва берегов достигают максимальных значений. Дальнейшее развитие сегментных развитых излучин может пойти по двум направлениям: а) либо происходит спрямление русла реки с образованием прорванной излучин (2% от всех излучин р.Турья); б) либо сегментные развитые излучины переходят в стадию сегментных крутых (16% от всех излучин р.Турья). В свою очередь, развитие сегментных крутых излучин может также пойти по двум направлениям: 1) с образованием омеговидных излучин (рис. 4); 2) с образованием синусоидальных излучин.

Количество омеговидных и крутых омеговидных излучин на реке Турья составило - 24, практически столько же - синусоидальных. Синусоидальные излучины - это правильные формы речных русел, без искривлений крыльев и вершин. От общего количества излучин реки Турья они составили - 12,4% (рис. 5).

Пальцеобразные излучины встречаются достаточно редко, и составили всего 2,1%. В ходе исследования обнаружена 1 заваленная излучина.

При изучении типов излучин на участке реки Турья были обнаружены старицы. Старицы - это участки старого русла реки, которые со временем отделились от основного потока. Они образуются в результате изменения направления течения реки и чаще всего имеют форму петли или серпа. Первая старица находилась на расстоянии 1550 м от устья реки. Поскольку старицы часто образуются на месте крутых омеговидных излучин, то такое явления можно наблюдать в ближайшее время на 12

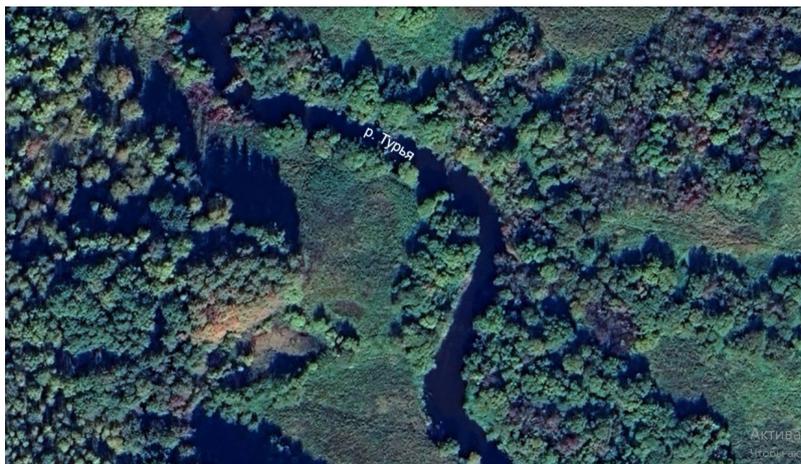


Рисунок 2 - Сегментная пологая излучина р. Турья



Рисунок 3 - Сегментная развитая излучина р. Турья



Рисунок 4 - Омеговидная излучина р. Турья

участках (местах крутых омегавидных излучин).

В некоторых случаях образование стариц может быть связано с приливами и отливами. Например, в устьях рек, где приливные воды могут изменять направление течения, могут образовываться старицы.

При проведении исследования снимков реки Турья в разные временные промежутки (с 2008г. по 2024 г.), было обнаружено появление еще одной старицы, которая находится в 995 м от устья. Возможной причиной могли служить наводнения или паводки, когда уровень воды в реке резко повышался. В результате этого давления на изгибы русла могли стать слишком большими, и река начала искать новые пути для течения.

Таким образом, было выявлено, что показатель средней длины излучины по руслу увеличивается при переходе от сегментных пологих к сегментным развитым излучинам. Также увеличивается значение максимальной длины сегментной развитой излучины по сравнению с сегментной пологой. На последних стадиях наблюдается прорыв излучины, как следствие происходит спрямление русла, а также образование стариц. Обнаружены и зафиксированные места возможных прорывов русла в будущем, что является основой для продолжения мониторинга за развитием излучин на реке Турья.



Рисунок 5 - Синусоидальная излучина р. Турья

### Литература:

- Капустин, В. Г. Свердловская область: природа, население, хозяйство, экология : учебное пособие для учащихся старших классов по курсу «География Свердловской области» / В. Г. Капустин, И. Н. Корнев. – Екатеринбург : У-Фактория, 2004. – 325 с.
- Кондратьев, Н. Е. Основы гидроморфологической теории руслового процесса / Н. Е. Кондратьев, И. В. Попов, Б. Ф. Снищенко. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1982. – 272 с.
- Чалов, Р. С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 1: Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел / Р. С. Чалов. – Москва : Изд-во ЛКИ, 2008. – 608 с.

### Об авторах:

**Гранкин Даниил Игоревич**, студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

**Гайфутдинова Татьяна Викторовна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, Tv-geo@mail.ru

### About the authors:

**Daniil I. Grankin**, Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Tatyana V. Gaifutdinova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 372.891

Киямова А.Г.

## Изучение городов в школьном курсе «География России»

В статье рассматриваются вопросы изучения городов в федеральной рабочей программе основного общего образования по географии, раскрываются приемы их изучения в школьном курсе «География России».

**Ключевые слова:** география, население, город, Россия, деятельность, приемы.

Aniya G. Kiyamova

## Studying cities in the school course “Geography of Russia”

The article discusses the issues of studying cities in the federal work program of basic general education in geography, reveals the methods of studying them in the school course «Geography of Russia».

**Keywords:** geography, population, city, Russia, activities, techniques.

Актуальность изучения городов России в школьных курсах географии объясняется тем, что большая часть населения России проживает в городах, для них город является средой обитания, профессионального роста, творческой деятельности и реализации своего потенциала.

Изучение роли городов, как фокуса культурной, экономической, исторической жизни страны, способствует становлению культурной и социализированной личности обучающихся. Города являются промышленными, научными, образовательными, торговыми, культурными центрами. В них сосредоточены основные производственные предприятия, научные базы, образовательные и социально-культурные учреждения, объекты культуры и искусства.

В федеральной рабочей программе основного общего образования по географии рассматривается изучение таких вопросов как, городское и сельское население, виды городских и сельских населённых пунктов, урбанизация в России, крупнейшие города и городские агломерации, классификация городов по численности населения, роль городов в жизни страны, функции городов России, монофункциональные города.

При изучении регионов России рассматриваются особенности крупных городов каждого географического района [3].

Целью нашего исследования является рассмотрение особенностей изучения городов в школьном курсе «География России».

Важными вопросами в изучении данной темы являются формирование понятий «город», «поселок городского типа», «городская агломерация», «урбанизация», рассмотрение функции, роли городов и раскрытие особенностей урбанизации в стране.

Экономико-географическая характеристика города включает рассмотрение вопросов об экономико-географическом положении города, истории его возникновения, природных и социально-экономических факторах и условиях развития города, демографической ситуации и трудовых ресурсах, функциях города, отраслевой и территориальной структуре, проблемах и перспективах его развития.

При изучении экономико-географического положения города, обучающиеся на основе анализа карт, определяют местоположение города по отношению к транспортным путям, соседним географическим объектам, топливно-сырьевым базам, промышленным центрам и центрам сбыта продукции. Обобщая полученные данные, дают оценку экономико-географического положения города и обосновывают его влияние на развитие города.

При изучении природных условий городов можно организовать практическую работу, целью которой является определение характеристики рельефа, климата, внутренних вод для анализа благоприятности природных условий данных территорий. Например, при изучении Поволжского экономического района дается список городов, например, Казань, Пенза, Самара, Волгоград, Саратов, Астрахань. Обучающиеся выбирают два города для сравнения. Находят черты сходства и различия по экономико-географическому положению, природным условиям, делают выводы о благоприятности или неблагоприятности природных условий городов района, а также оценивают экологическое состояние, экологические проблемы города.

При изучении раздела «Население», в том числе при характеристике процессов урбанизации, организуется работа со статистическими показателями, которые показывают динамику, структуру, состав изучаемых объектов и явлений [2]. Например, основываясь на данные численности населения, обучающиеся классифицируют города на крупнейшие, крупные, большие, средние и малые. При характеристике демографических процессов, отраслевой и территориальной структуры хозяйства в городе в качестве домашнего задания можно предложить задания на составление графиков, диаграмм, схем и заполнение таблиц. Такого рода задания способствуют формированию умений находить информацию, анализировать и сформулировать выводы.

Для закрепления информации о функциях городов можно дать задание, привести примеры

монофункциональных (промышленные центры, транспортные узлы, туристические центры, научные центры и города-курорты) и полифункциональных городов.

При изучении городов-миллионеров России, обучающимся предлагается назвать список городов-миллионеров, показать их на карте, сформулировать выводы об особенностях их размещения и сгруппировать по расположению в географических районах. Интересно будет задание, направленное на сравнительную характеристику городов-миллионеров с опорой на гербовую символику [1].

Более подробно изучаются города при рассмотрении географических районов. Интересны задания по определению города по его описанию, либо по фотографиям, рисункам достопримечательностей. Также можно организовать работу по составлению списка городов в районе, которые меняли свои имена.

В ходе исследования нами разработано содержание исследовательской работы по изучению городов. Учащимся можно предложить следующие темы для исследовательской работы с использованием межпредметных связей с историей, литературой, математикой и другими учебными дисциплинами на краеведческом материале: «История развития города», «Оценка природных условий для развития города», «Озеленение города», «Особенности планировки и застройки города», «Функциональное зонирование территории города», «Образ моего города», «Население города», «Реклама города» и др. Интересно будет проектное задание на разработку моделей города при условиях Сибири и Дальнего Востока.

Большой познавательный потенциал проектных работ по созданию виртуальных экскурсий и туристических маршрутов по городам России. Например, можно предложить проектную работу по созданию туристических маршрутов по малым городам Республики Татарстан.

Предложенные проекты способствуют формированию исследовательских умений обучающихся и требуют творческого подхода, инициативности и самостоятельности. Она способствует развитию познавательных интересов, интеллектуальных, творческих и коммуникативных способностей и исследовательских умений обучающихся.

Исходя из результатов исследования, нами определены наиболее эффективные подходы к изучению городов России, которые предполагают использование проектной технологии в обучении; организацию исследовательской работы; внедрение в учебный процесс факультативных занятий по изучению функций, историко-культурных особенностей, экологических проблем городов своего края; подготовку выступлений с презентациями о городах России; разработку виртуальных экскурсий и туристических маршрутов; проведение практических работ с применением картографического и статистического материала; использование проблемных и творческих заданий на уроках и др. Данные подходы позволяют более глубокому усвоению не только предметных знаний, но и метапредметных умений.

## Литература:

1. Позднякова, Т. М. Изучение городов-миллионеров в курсе географии России посредством их символики / Т. М. Позднякова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология – 2022. – № 3. – С. 122-130. К
2. Таможняя, Е. А. Методика изучения раздела «Население» в курсе «География России» в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования / Е. А. Таможняя, Е. А. Беловолова, Д. Л. Лопатников // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 3. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27676> (дата обращения: 18.01.2025).
3. Федеральная образовательная программа основного общего образования. – URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-minprosvshcheniia-rossii-ot-16112022-n-993/federalnaia-obrazovatelnaia-programma-osnovnogo-obshchego-iii/23/23.6/> (дата обращения: 19.01.2025).

## Об авторе:

**Киямова Ания Галиакбаровна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [ania.kiamova@yandex.ru](mailto:ania.kiamova@yandex.ru)

## About the autor:

**Aniya G. Kiyamova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 556.124.2

Сабитова А.И., Гайфутдинова Т.В.

## Снежный покров на территории города Набережные Челны

Формирование снежного покрова на территории города является сложным процессом, на который воздействует комплекс физико-географических и антропогенных факторов. Ежегодно повторяющееся в зимний период года явление выпадения осадков в твердом виде, их накопление на поверхности земли характеризуются рядом особенностей в зависимости от года наблюдения: различаются даты выпадения первого снега, скорости накопления снежной толщи, а также мощность и структура снежного профиля. Их определение и фиксация возможны только через организацию наблюдений. В статье представлены результаты наблюдений за формированием снежного покрова в период ноябрь 2024 г. – февраль 2025 г. на территории города Набережные Челны.

**Ключевые слова:** снежный покров, мощность снежного покрова, снежный профиль.

Aigul I. Sabitova, Tatiana V. Gaifutdinova

## Snow cover on the territory of the city of Naberezhnye Chelny

The formation of snow cover in the city is a complex process, which is influenced by a complex of physical, geographical and anthropogenic factors. The phenomenon of precipitation in solid form, which occurs annually in winter, and its accumulation on the earth's surface are characterized by a number of features depending on the year of observation: the dates of the first snowfall, the rate of accumulation of snow, and the thickness and structure of the snow profile differ. Their definition and fixation are possible only through the organization of observations. The article presents the results of observations of the formation of snow cover in the period November 2024 – February 2025 in the city of Naberezhnye Chelny.

**Keywords:** snow cover, snow cover thickness, snow profile.

Снежный покров является одним из важных факторов зимнего физико-географического процесса в умеренном и арктическом поясах Земли. Он играет важную роль в экосистеме, сельском хозяйстве и водоснабжении, так как его таяние весной обеспечивает реки и водоемы водой. Слой снега, образовавшийся на поверхности земли, создает совершенно своеобразную прослойку между поверхностью земли и атмосферой, резко изменяющую взаимоотношения между ними. Этот изолирующий слой, обладающий малой теплопроводностью, газо- и светопрозрачностью, нарушает тепло- и газообмен между почвой и атмосферой и создает своеобразный «надснежный» и «подснежный» режим [1]. Рассматривая вопрос влияния на природу и хозяйство, следует отметить, что снежный покров играет важную роль в защите растений от морозов, а также в накоплении влаги для весеннего половодья.

Ниже представлена карта высоты снежного покрова в Республике Татарстан за 2025 год (рис. 1).

Анализ карты показывает, что по средним значениям наиболее продолжительные периоды со снежным покровом отмечаются в Казани, Лаишево, Агрызе, Елабуге, Азнакаево, Бугульме и Арске. Очаги наибольшей продолжительности залегания устойчивого снежного покрова соответствуют районам, где в течение зимы накапливается наибольшее количество снега вследствие различных причин (рельефа и т.д.).

Снежный покров изменяет тепловой баланс подстилающей поверхности, и поэтому продолжительность его

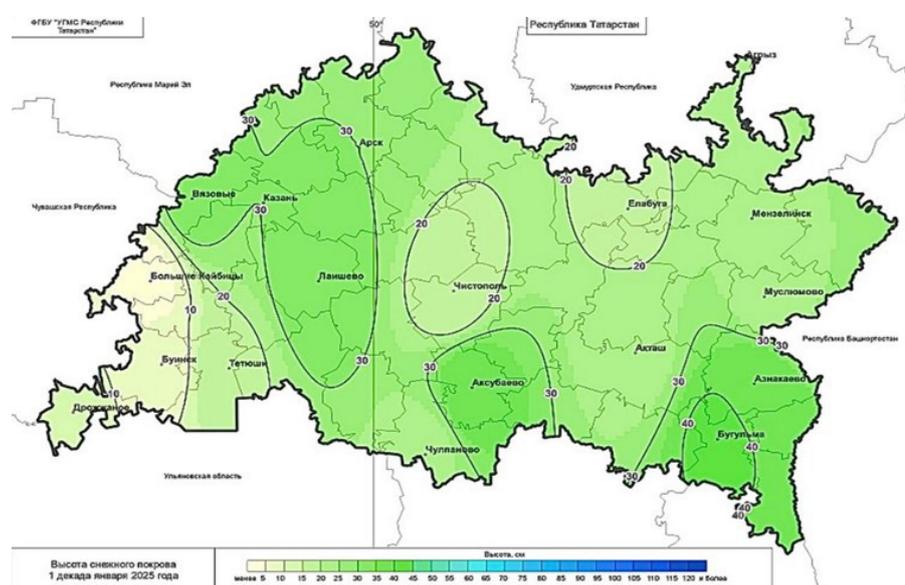


Рисунок 1 - Высота снежного покрова в Республики Татарстан за 2025 [3]

залегания является одной из важных характеристик. Имеется в виду продолжительность залегания устойчивого снежного покрова (УСП), который держится не менее 30 дней с перерывами, не превышающими трех дней подряд.

Характерной особенностью в режиме снежного покрова является процесс его установления и разрушения. Обычно образованию УСП предшествует период неустойчивого, временного покрова, который лишь в редких случаях образует постоянный и устойчивый УСП. В связи со значительными колебаниями температуры первый снег часто стаивает. Устойчивый снежный покров образуется в Татарстане в среднем на полмесяца и позднее первого снежного покрова. Выявлено, что постоянный снежный покров образуется ко времени устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через  $-5^{\circ}\text{C}$ , в среднем по РТ переход ТВ через рубеж в  $-5^{\circ}\text{C}$  происходит 20 ноября, а образование УСП отмечается 17 ноября. В отдельных случаях образование устойчивого снежного покрова может сильно задерживаться и произойти только в декабре или даже в январе [2].

Татарстан - это республика в составе Российской Федерации, расположенная в центре Восточно-Европейской равнины, в месте слияния двух крупных рек - Волги и Камы. Географическая местность и рельеф Татарстана отличаются разнообразием, сочетая равнины, возвышенности и речные долины. Рельеф равнинный. Большая часть территории Татарстана представляет собой равнину с небольшими перепадами высот. Это часть Восточно-Европейской равнины. На западе республики расположена Приволжская возвышенность, которая плавно переходит в Бугульминско-Белебеевскую возвышенность на востоке. Эти возвышенности имеют высоты до 300 метров над уровнем моря. На севере и востоке преобладают низменности, особенно в долинах рек Волги и Камы. Здесь рельеф более плоский, с множеством речных террас и пойм. Волга и Кама - главные реки Татарстана. Их слияние находится рядом с городом Чистополь. Эти реки образуют широкие долины с многочисленными протоками, озерами и старицами. Большая часть Татарстана находится в зоне лесостепи, где чередуются лесные массивы и открытые степные участки. Леса покрывают около 17% территории республики. Они преимущественно лиственные (береза, дуб, липа, осина), но встречаются и хвойные (сосна, ель). Климат умеренно-континентальный, с холодной зимой и теплым летом. Средняя температура января: от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $-15^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура июля составляет от  $+18^{\circ}\text{C}$  до  $+20^{\circ}\text{C}$ . Осадки распределены относительно равномерно в течение года, с максимумом летом.

Зимы в Татарстане умеренно холодные, с частыми оттепелями, особенно в последние годы из-за изменения климата. Это приводит к тому, что снежный покров может временно уменьшаться, а затем восстанавливаться после новых снегопадов.

В качестве наиболее важных факторов, влияющих на формирование снежного покрова, признаны климатические условия, рельеф и характер растительности. Факторы формирования снежного покрова включают в себя: а) географическое положение, б) рельеф местности; в) климатические условия. Эти факторы взаимодействуют друг с другом, создавая уникальные условия для формирования снежного покрова в различных регионах.

Влияние географического положения определяется широтой места наблюдения. В северных широтах снег образуется чаще и сохраняется дольше. Наличие гор и холмов может влиять на распределение снега, создавая зоны с различной толщиной снежного покрова. На больших высотах снег может сохраняться дольше. Влияние климатических условий проявляется через температуру воздуха, осадки, направление ветров. Уровень солнечного энергии влияет на таяние снега или его сохранение. Низкие температуры способствуют образованию и сохранению снега. Количество и тип осадков (снег, дождь) влияют на толщину и структуру снежного покрова. Направление ветров может способствовать накоплению снега в определенных местах. Ветер может переносить снег, создавая снежные дюны и изменяя распределение снежного покрова.

Изучение снежного покрова 2024-2025 проводилось в городе Набережные Челны. Набережные Челны - крупный город в России, расположенный в северо-восточной части Республики Татарстан. Географическое положение Набережные Челны находится на левом берегу реки Кама, одной из крупнейших рек Европы. Площадь города составляет 171 км<sup>2</sup>. Город расположен в Прикамье, в зоне Восточно-Европейской равнины. Основной водной артерией является река Кама, которая играет важную роль в экономике и транспорте региона. В черте города и его окрестностях также находятся несколько небольших рек и озер. Город расположен в зоне лесостепи, с преобладанием смешанных лесов и луговых степей. В Набережных Челнах, как и в большинстве регионов с умеренно-континентальным климатом, снежный покров является характерной особенностью зимнего периода. Снежный покров неравномерный: в городе он может быть меньше из-за уборки снега и воздействия тепла от зданий и транспорта. В лесных массивах и на окраинах города снег лежит более плотно и дольше сохраняется. Снежный покров способствует накоплению влаги в почве, что важно для весеннего половодья реки Кама. Однако в городской черте снег может загрязняться из-за выбросов транспорта и промышленности, что требует своевременной уборки. В целом, снежный покров в Набережных Челнах является важным элементом зимнего сезона, влияющим на жизнь города, транспортную инфраструктуру и природу региона.

Для наблюдения за формированием снежного покрова были выбраны участки в городской застройке Набережных Челнов и в парковой зоне. Результаты произведенных замеров в пределах парка «Прибрежный» города Набережные Челны представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Морфометрическая характеристика снежного покрова в парке Прибрежный  
города Набережные Челны**

Номер точки наблюдения / Слой почвенного профиля	Мощность слоя, в см		
	Точка 1	Точка 2	Точка 3
1	3,5	2	4

2	3	3	3,5
3	4	12	14
4	15	-	-
Мощность снежного покрова	25,5	17	21,5

Средняя мощность снежного покрова в парке Прибрежный – 21 сантиметр. Во всех трех точках наблюдения центральный слой содержал большее количество ледяных частиц по сравнению с выше и ниже лежащими слоями. Ближайшее положение к городу точки 1 и ее положение в наиболее посещаемой жителями части парка определили образование два центральных обледенелых слоя, отличающихся по цвету (рис. 2).

Проведенный анализ снежного покрова в городе Набережные Челны выявил значительную разницу в его уровне между городской застройкой и парковой зоной. В городской застройке высота снежного покрова составила

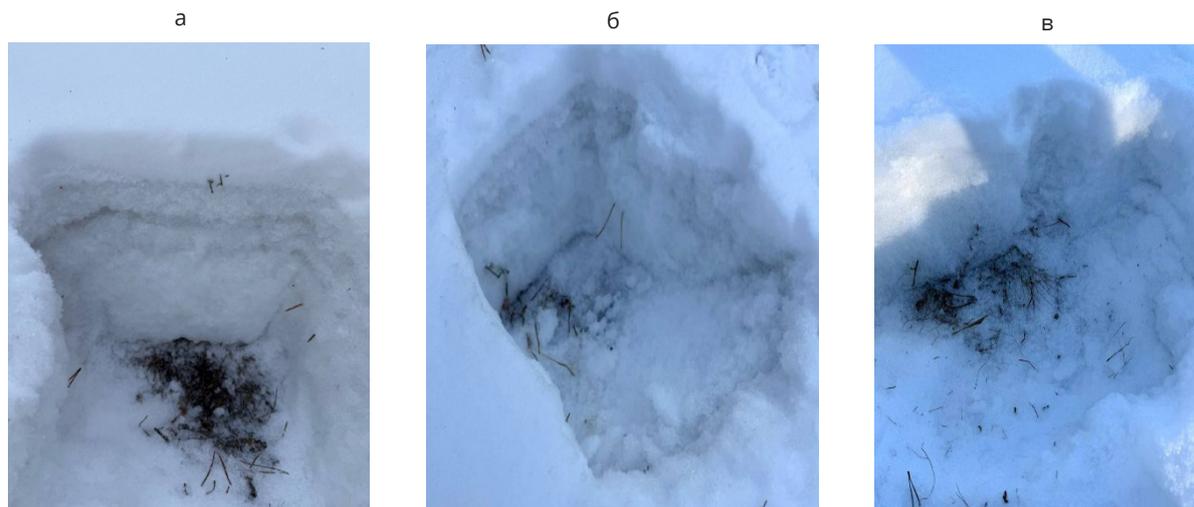


Рисунок 2 - Снежный профиль в точках наблюдения: а) № 1; б) № 2; в) № 3

21 сантиметр, тогда как в парковой зоне этот показатель достиг 31 сантиметра. Основные различия и их причины:

- в городской застройке температура воздуха обычно выше из-за эффекта «теплого острова», что приводит к более интенсивному таянию снега;
- в парковой зоне температура ниже, так как растительность и отсутствие плотной застройки способствуют сохранению холода;
- в городской зоне снег активно убирается с дорог и тротуаров, а также подвергается воздействию транспорта и пешеходов, что приводит к его уплотнению и таянию;
- в парковой зоне снежный покров остается практически нетронутым, что способствует его накоплению и сохранению;
- в городской застройке ветер может переносить снег с открытых пространств, что уменьшает его слой;
- в парковой зоне деревья и кустарники задерживают снег, предотвращая его выдувание;
- в городской зоне снег часто смешивается с пылью, реагентами и другими загрязнителями, что ускоряет его таяние.
- в парковой зоне снег остается более чистым, что способствует его сохранению.

Разница в уровне снежного покрова между городской застройкой и парковой зоной (10 сантиметров) обусловлена совокупностью факторов, включая температурные условия, антропогенное воздействие и особенности ландшафта.

Замер в парковой зоне	Замер в городской среде
первый слой 5 см	первый слой 3 см
второй слой 6 см	второй слой 4 см
третий слой 20 см	третий слой 15 см

Производилось измерение запаса содержания воды в снежном покрове. Для измерения была взята площадь снега 20х20 сантиметров из растаевшего снега получилось 2 литра воды

Проведенное исследование снежного покрова в городе Набережные Челны выявило аномально низкий уровень снежного покрова, составивший всего 21 сантиметр. Это значение ниже средних показателей для данного региона, что может свидетельствовать об влиянии специфических погодных аномалий в текущем сезоне. Данное исследование проводится впервые в городе Набережные Челны и является основой для последующих исследований в данной области.

## Литература:

1. Климат и окружающая среда Приволжского федерального округа / Ю. П. Переведенцев, В. В. Соколов, Э. П. Наумов [и др.] ; науч. ред. М. А. Верещагин. – Казань : Казан. ун-т, 2013. – 274 с.
2. Климатические условия и ресурсы Республики Татарстан / Ю. П. Переведенцев, Б. Г. Шерстюков, Э. П. Наумов [и др.]. – Казань : Изд-во Казанск. гос. ун-та, 2008. – 288 с.
3. РОСГИДРОМЕТ ФГБУ «УГМС РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН» : [официальный сайт]. – URL: <https://tatarmeteo.ru/index.php?q=ru/novosti/informacziya-o-snezhnom-pokrove-po-sostoyaniyu-na-10-yanvarya-2025-goda.html>.

## Об авторах:

**Сабитова Айгуль Ильфатовна**, студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

**Гайфутдинова Татьяна Викторовна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, Tv-geo@mail.ru

## About the authors:

**Aigul I. Sabitova**, Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Tatyana V. Gaifutdinova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 372.891

Шархемуллин А.Р., Киямова А.Г.

## Использование регионального компонента в школьных курсах географии

В статье рассмотрено значение регионального компонента в обучении географии, представлен материал о геолого-геоморфологических особенностях Сармановского района Республики Татарстан и даны методические рекомендации его изучения на уроках и во внеурочное время.

**Ключевые слова:** школа, география, региональный компонент, Сармановский район, медный рудник.

**Ayman R. Sharkhemullin, Aniya G. Kiyamova**

## Using the regional component in school geography courses

The article examines the importance of the regional component in geography teaching, presents material on the geological and geomorphological features of the Sarmanovsky district of the Republic of Tatarstan, and provides methodological recommendations for its study in the classroom and after-school hours.

**Keywords:** school, geography, regional component, Sarmanovsky district, copper mine.

Одной из задач школьной географии является изучение природы, населения и хозяйства своего региона. Формирование географических знаний основываются на тех примерах, которые окружают детей. Связь с окружающей средой придает практическую направленность обучению, формирует интерес к природным, экологическим и хозяйственным проблемам своего места жительства.

Региональный компонент является той частью содержания образования, где раскрываются природные, социальные и экономические особенности региона с целью развития личности в условиях своего региона. Включение регионального материала в содержание уроков способствует более прочному усвоению географических понятий, причинно-следственных связей и закономерностей [3].

Особенно вызывают трудности у обучающихся усвоение тем, связанных с изучением рельефа, геологического строения территории. На наш взгляд, при изучении таких тем эффективно использовать региональный материал на уроках, ознакомить с особенностями природы своей местности, и по мере возможности, организовать экскурсии на интересные в геолого-геоморфологическом отношении объекты.

Целью нашего исследования является сбор и систематизация материалов, касающихся рельефа, геологического строения и полезных ископаемых Сармановского района Республики Татарстан в целях их использования в школьных курсах географии как региональный компонент.

Сармановский район находится Восточном Закамье у подножия Бугульминско-белебеевской возвышенности.

Рельеф района характеризуется волнистой равниной с плоскими возвышениями. Южная часть района более высокая, её высоты колеблются от 120 до 140 метров, а на отдельных участках достигают 230 метров. Постепенно высота снижается в северном направлении. В более приподнятой области преобладают денудационные площадки, а также выражен аккумулятивный рельеф в основном по речным долинам. Среди малых форм рельефа выделяются речные долины, овраги, балки, а также карстовые формы рельефа. Распространение карстовых форм рельефа связано с неглубоким залеганием легко растворимых пород казанского яруса верхней перми [4].

В тектоническом отношении территория Сармановского района располагается на Русской платформе. Кристаллический фундамент образован метаморфическими и вулканогенными породами, относящимися к архейскому и нижнему протерозойскому эрам. В начале палеозоя на территории был континентальный режим, поэтому отсутствуют отложения кембрия, ордовика и силура. Начиная с верхнедевонского времени, территория испытывает нисходящий режим тектонических движений, происходит опускание территории и затопление морем, где происходило осадконакопление.

С тектонической точки зрения территория района располагается в северной части южного (Альметьевского) купола Татарского свода, который имеет субмеридиональное направление. Глубина залегания фундамента в пределах свода 1500-1600 м [1].

Поверхность территории представлена породами различного геологического возраста. Основная часть этой территории (более 50%) состоит из отложений татарского яруса верхней перми, которые преимущественно имеют глинисто-мергельный и глинисто-известняковый состав. На склонах рек выходят на поверхность красные отложения верхнеказанского подъяруса, включающие песчаники, алевролиты, глины и известняки.

Перекрывают повсеместно поверхность четвертичные отложения, которые представлены элювиальными отложениями на плоских поверхностях, аллювиальными отложениями в основном, располагающимися на поймах и надпойменных террасах. На пологих склонах развиты делювиально-солифлюкционные образования. Коренные пермские отложения можно увидеть в естественных обнажениях и карьерах.

Сармановский район обладает значительными запасами как топливных, так и нерудных полезных ископаемых. На его территории активно разрабатываются нефтяные месторождения, которые, как правило, связаны с терригенными отложениями девонского и карбонового периодов.

На территории района имеются нерудные полезные ископаемые местного значения, такие как известняк, песок, гравий, глина, которые используются в качестве строительного материала. Кроме строительства известняк используется для получения известковых удобрений. Месторождения известняков имеются в юго-западной части района, песков - на левобережных надпойменных террасах Мензели и Игани, кирпичных глин близ села Юлтимирова.

Район также богат пресными и минерализованными водами. На территории района имеется Джалильское месторождение минеральных вод, которое используется в бальнеологических целях.

Представленный материал мы рекомендуем использовать учителям географии Сармановского района РТ в качестве регионального компонента в курсе «География Земли» (в теме «Литосфера»), в курсе «География России» (в теме «Геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые»), а также при изучении географии своей республики.

Интересным объектом для экскурсий является исторический памятник горнодобывающего дела Сармановский медный рудник («Бакыр базы»). Рудник отличается достаточно большими размерами, а также необычными узкими, длинными и прямолинейными ходами, которые не соответствуют традиционной горной добыче XVIII-XIX веков. Здесь также можно ознакомиться с различными технологиями, применяемых в процессе разработки. Ученые отмечают уникальность данного объекта и предлагают создать туристический маршрут [2].

Изучение своего региона возможно не только на уроках географии, но и во внеурочное время. В данном исследовании мы предлагаем программу факультативного курса, которая включает изучение природных особенностей Сармановского района, а также туристско-рекреационных ресурсов и перспектив развития туризма в районе. В рамках данного курса целесообразно будет организовать исследовательскую работу на межпредметной основе.

Таким образом, для регионализации географического образования учителю необходимо собрать информацию о своем регионе, определить оптимальное содержание регионального компонента во взаимосвязи с федеральным, включить знания о своем регионе в отдельные темы уроков, использовать различные формы внеурочной работы, направленные на изучение географии своей местности.

## Литература:

1. Геология Татарстана: стратиграфия и тектоника / главный редактор Б. В. Буров. – Москва : ГЕОС, 2003. – 402 с.
2. Гунько, А. А. Пещеры и подземелья Татарстана / А. А. Гунько. – Казань : Центр инновационных технологий, 2018. – 248 с.
3. Киямова, А. Г. Формирование экологической культуры учащихся 6-9 классов на основе национально-региональных детерминантов в процессе естественнонаучного образования: на примере Республики Татарстан : дис. ... канд. пед. наук / А. Г. Киямова. – Казань, 2005. – 228 с.
4. Тайсин, А. С. География Республики Татарстан : учебное пособие для средней общеобразовательной школы / А. С. Тайсин. – 3-е изд. – Казань, 2010. – 247 с.

### **Об авторах:**

**Шархемуллин Айман Разифович**, студент, ФГБОУ ВО "Набережночелнинский государственный педагогический университет", г. Набережные Челны, Россия

**Киямова Ания Галиакбаровна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО "Набережночелнинский государственный педагогический университет", г. Набережные Челны, Россия, [ania.kiamova@yandex.ru](mailto:ania.kiamova@yandex.ru)

### **About the authors:**

**Ayman R. Sharkhemullin**, Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Aniya G. Kiyamova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И МЕТОДЫ ЕЕ ПРЕПОДАВАНИЯ PHYSICAL CULTURE AND METHODS OF TEACHING IT

УДК 379.8

Гатина А.М.

### Погружение в мир спортивного туризма

Статья посвящена исследованию феномена спортивного туризма, который объединяет физическую активность, приключения и изучение природных ландшафтов. Рассматриваются исторические корни этого явления, основные виды спортивного туризма, их влияние на здоровье и психическое состояние участников, а также проблемы безопасности и экологии. Особое внимание уделяется важности соблюдения принципов устойчивого туризма и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. В заключении подчеркивается необходимость дальнейшего развития спортивного туризма с учетом интересов как участников, так и природы.

**Ключевые слова:** спортивный туризм, активный отдых, природные ландшафты, здоровье, психика, безопасность, экология, устойчивый туризм.

Alsu M. Gatina

### Immersion in the world of sports tourism

The article explores the phenomenon of sports tourism, which combines physical activity, adventure, and exploration of natural landscapes. The historical roots of this phenomenon are examined, as well as the main types of sports tourism, their impact on participants' health and mental state, and issues related to safety and ecology. Particular attention is paid to the importance of adhering to sustainable tourism principles and minimizing negative environmental impacts. In conclusion, the necessity for further development of sports tourism with consideration for both participants' interests and nature's preservation is emphasized.

**Keywords:** sports tourism, active recreation, natural landscapes, health, mental state, safety, ecology, sustainable tourism.

В последнее время возрастает интерес к активному отдыху и здоровому образу жизни среди населения. Спортивный туризм привлекает всё больше людей, стремящихся испытать новые ощущения, укрепить своё здоровье и открыть для себя неизведанные уголки природы. В то же время, вопросы безопасности и охраны окружающей среды становятся всё более важными в контексте развития данного вида деятельности. Исследование особенностей спортивного туризма, его влияния на здоровье и психику участников, а также анализ существующих проблем безопасности и экологии позволяют лучше понять этот феномен и предложить пути его дальнейшего развития.

Спортивный туризм зародился в конце XIX века и получил широкую поддержку в XX веке, особенно в СССР, где была создана сеть туристских клубов и секций.

Современный спортивный туризм включает разнообразные направления, такие как горный, водный, пешеходный, велосипедный и спелеотуризм, каждое из которых предъявляет свои требования к участникам.

Спортивный туризм позитивно влияет на физическое и психическое здоровье, улучшая выносливость, мышечную силу, снижая стресс и повышая уверенность в себе [1, с. 123].

Для безопасного и экологически ответственного участия в спортивном туризме необходимо соблюдать правила безопасности, использовать качественное снаряжение и минимизировать негативное воздействие на природу.

Спортивный туризм представляет собой уникальную форму активного отдыха, которая сочетает физическую активность, приключенческий дух и исследование природных ландшафтов. Этот вид деятельности становится все более популярным среди людей разных возрастов и профессий, поскольку он позволяет сочетать любовь к спорту с возможностью побывать в отдаленных уголках природы.

Исторически спортивный туризм зародился в конце XIX века, когда люди начали активно исследовать горные районы Европы и Америки. Одним из первых примеров является восхождение на Монблан в Альпах в 1786 году, которое считается началом альпинизма как вида спорта. С тех пор популярность горных походов, скалолазания и других видов активного отдыха стремительно росла. В XX веке развитие технологий позволило создать специализированное снаряжение и оборудование, что значительно расширило возможности для занятий спортивным туризмом [2, с. 98].

В СССР спортивный туризм получил широкое распространение благодаря государственной поддержке и развитию сети туристских клубов и секций. В 1950-х годах были организованы первые всесоюзные соревнования по спортивному туризму, а в 1960-е годы появились официальные правила проведения соревнований и классификация маршрутов.

Современный спортивный туризм включает множество различных направлений:

Горный туризм – включает пешие походы по горам, восхождения на вершины, прохождение перевалов и ледников. Горный туризм требует хорошей физической подготовки и специальных навыков.

Водный туризм – охватывает такие виды активности, как рафтинг, каякинг, сплав на байдарках и катамаранах. Водный туризм может проходить как по рекам с бурными порогами, так и по спокойным водоемам.

Пеший туризм – подразумевает длительные пешие маршруты по природным территориям, часто с ночевками в палатках. Пеший туризм доступен людям разного уровня подготовки.

Велосипедный туризм – предполагает путешествия на велосипеде по различным маршрутам, от лесных троп до горных дорог. Он может быть как самостоятельным видом активности, так и частью комбинированных туров, включающих другие виды транспорта.

Спелеотуризм – заключается в исследовании пещер и подземных ходов. Спелеотуризм требует специальной подготовки и оборудования, так как условия в пещерах могут быть экстремальными [3, с. 112].

Занятия спортивным туризмом укрепляют сердечно-сосудистую систему, повышают выносливость и мышечную силу, снижают стресс и улучшают настроение. Участие в спортивных турах развивает уверенность в себе, ответственность и навыки работы в команде.

Однако следует помнить о возможных рисках, связанных с занятиями спортивным туризмом. Неправильная подготовка или недостаточная физическая форма могут привести к травмам и другим неприятностям.

В каждой республике есть свой проект туризма. Для примера приведем проект «Башкирское долголетие. Туризм».

По инициативе Главы Республики Башкортостан Радия Хабирова в октябре 2020 года был запущен проект "Башкирское долголетие" - это комплекс мероприятий, направленных на сохранение здоровья, формирование активного, здорового и позитивного образа жизни, сохранение вовлеченности в общественно полезную жизнь представителей "серебряного возраста".

В рамках проекта функционируют "Школы здоровья" для лиц пожилого возраста, где на сегодняшний день обучены более 20 тысяч человек; организовано обучение граждан в возрасте 50 лет и старше; проводятся экскурсионные туры по достопримечательностям Республики Башкортостан. Кроме того, наши ветераны активно занимаются спортом: скандинавская ходьба, волейбольные турниры, соревнования по шашкам и шахматам и многое другое! В каждом районе республики созданы клубы художественной самодеятельности, клубы по интересам, а также клубы знакомств!

Проект реализуется для граждан РФ достигших возраста 55+ (для женщин) и 60+ (для мужчин), а также являющихся пенсионерами по выслуге лет, имеющих постоянное место регистрации на территории Республики Башкортостан.

Начало тура осуществляется из муниципального района либо городского округа Республики Башкортостан, на территории которого прописан участник. Каждый такой район имеет свое расписание и свои туристические программы.

Программа социального туризма Республики Башкортостан является продолжением «Программы развития внутреннего и въездного туризма в Республике Башкортостан» и разработана с учетом накопленного опыта в сфере социального туризма, потребности населения в социально направленных туристских услугах.

В целях развития социального туризма и обеспечения его доступности для пожилых граждан и инвалидов предусмотрены экономические стимулы для организаторов социального туризма и льготы для его участников при получении туристских услуг. В рамках подпрограммы организуются социальные туры для граждан пожилого возраста и инвалидов, в том числе для инвалидов-колясочников, инвалидов по зрению I группы, детей-инвалидов, туристские маршруты для воспитанников детских домов Республики Башкортостан.

Соблюдение правил безопасности и использование качественного снаряжения критичны в спортивном туризме, особенно в горных и водных видах, где ошибки могут иметь серьезные последствия. Экологические вопросы важны: участники должны минимизировать воздействие на природу, правильно обращаться с отходами, защищать флору и фауну, уважать культурные и исторические объекты [4, с. 56].

Спортивный туризм важен для современного активного отдыха, совмещающего физическую активность и исследование природы. Он полезен для здоровья и психики, развивает личностные качества и социальную адаптацию. Но для его успешного развития необходимы меры по обеспечению безопасности и охране окружающей среды. Рекомендуется улучшать подготовку участников, качество снаряжения и контроль за соблюдением экологических стандартов, чтобы сохранить природу для будущих поколений [5, с. 107].

## Литература:

1. Бабкин, А. В. Специальные виды туризма / А. В. Бабкин. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. – 262 с.
2. Дурович, А. П. Организация туризма : учебное пособие / А. П. Дурович. – Минск : Современная школа, 2010. – 383 с.
3. Каурова, А. Д. Организация сферы туризма : учебное пособие / А. Д. Каурова. – Москва ; Санкт-Петербург : Герда, 2008. – 368 с.
4. Кузнецов, И. А. Основы физического воспитания студента ВУЗа : учебное пособие / И. А. Кузнецов, О. О. Куралева. – Астрахань : АГАСУ, 2019. – 162 с.
5. Соколова, М. В. История туризма : учебное пособие / М. В. Соколова. – Москва : Мастерство, 2002. – 362 с.

## Об авторе:

**Гатина Алсу Махмутовна**, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», г. Нефтекамск, Россия, alsu.gatina2015@yandex.ru

## About the autor:

**Alsu M. Gatina**, Senior Lecturer, Ufa University of Science and Technology, Neftekamsk, Russia

УДК 796

Краснобородкина А.А.

# Кикер: преимущества применения на уроках физической культуры

В данной статье рассматривается применение кикера, как игрового оборудования, на уроках физкультуры в образовательных учреждениях. Кикер, являясь миниатюрной версией футбольного поля, способствует развитию физических качеств у учащихся, таких как координация, скорость реакции и командный дух. В статье обсуждаются разные методы интеграции кикера в учебный процесс. Особенное внимание уделяется психологическим аспектам использования кикера, например, его способности повысить уровень вовлеченности и интереса учащихся к физической активности.

**Ключевые слова:** кикер, настольный футбол, история развития, преимущества, уроки физической культуры, использование, рекомендации.

**Anna A. Krasnoborodkina**

## Kicker: the benefits of using it in physical education classes

This article discusses the use of a kicker as a gaming equipment in physical education classes in educational institutions. The kicker, being a miniature version of a football field, promotes the development of physical qualities in students, such as coordination, reaction speed and team spirit. The article discusses different methods of integrating the kicker into the learning process. Special attention is paid to the psychological aspects of using the kicker, for example, its ability to increase the level of student engagement and interest in physical activity.

**Keywords:** kicker, table football, history of development, advantages, physical education lessons, usage, recommendations.

С развитием и популяризации спорта в жизнь людей пришло множество новых технологий, техник и оборудования. Не обошел прогресс и уроки физической культуры в школах, гимназиях и высших учебных заведениях. Одним из популярных и востребованных нововведений стал кикер, или же, наиболее знакомое для нас - настольный футбол. В данной статье мы хотим рассмотреть преимущества и положительное влияние данного вида спорта на учащихся.

Для начала рассмотрим историю появления и суть настольного футбола.

Точно время появления настольного футбола неизвестно. Несколько стран сразу претендуют на право считать кикер своим изобретением: Англия, Германия, США и другие. Точным фактом остается время появления игры – начало 20 века.

В 1913 году был получен первый патент на игру, в которой вся игра велась только двумя игроками, вратарями. Изобрёл её англичанин Эдвин Лоуренс.

Спустя 10 лет, другой англичанин Гарольд Торнтон запатентовал свой вариант игры, напоминающий современный.

Однако самая популярная версия происхождения игры гласит, что её создал испанец Алехандро Финистерре. Во времена испанской Гражданской войны, во время бомбежки, получил ранение в результате чего попал в госпиталь для лечения, где для развлечения раненых детей и солдат он придумал эту игру. В 1937 году он запатентовал свою игру, но вскоре этот патент был утерян во время шторма, когда он бежал во Францию от фашистского режима [1].

Первая федерация настольного футбола (RTSF) в России образовалась только в 2005 году. В нашей стране существуют различные множество локальных организаций, но именно RTSF является самой старшей и успешной, а также представляет страну на мировых турнирах [2].

По своей сути стол для кикера — это уменьшенное футбольное поле. Игроков — одиннадцать, как и в играх «большого футбола». На четырех штангах укреплены нападающие (три игрока), полузащита (пять игроков средней линии), защита (два игрока) и вратарь.

Главная суть игры в настольный футбол заключается в том, чтобы забить как можно больше голов в ворота противника. Полная аналогия с настоящим футболом.

Настольный футбол может быть полезным дополнением к урокам физкультуры в школах. Рассмотрим его преимущества и положительное влияние.

1. Развитие моторики и координации:

Игра способствует улучшению мелкой моторики рук и координации движений, так как игроки управляют фигурами, пытаясь забить гол.

2. Социальные навыки:

Настольный футбол способствует командной работе и взаимодействию, что помогает развивать социальные навыки у детей.

3. Улучшение концентрации и стратегического мышления:

Играя в настольный футбол, учащиеся учатся сосредотачиваться, анализировать ситуацию и принимать стратегические решения.

4. Доступность и простота:

Настольный футбол не требует больших затрат на оборудование и может проводиться в ограниченном пространстве. Доступность обуславливается и при различной неблагоприятной погоде: дождь, сильный мороз, любой фактор, при котором нет возможности выйти на улицу.

5. Инклюзивность:

Кикер подходит для маломобильных детей, а также для учеников с разным уровнем физической подготовки, что дает возможность участвовать в игре всем ученикам, независимо от их спортивных и физических навыков. Настольный футбол может способствовать вовлечению разноуровневых детей в спортивную деятельность.

6. Развитие навыков терпимости и спортивного духа:

Игра позволяет детям научиться побеждать и проигрывать с достоинством, что является важным аспектом спортивного воспитания.

7. Возможность проведения школьных турниров.

Во многих школах проводится тематические недели, посвященные определенной категории наук, либо какой-либо дисциплине. Турниры по настольному футболу можно приурочить к неделе, посвященной физической культуре.

8. Понятное изложение правил.

Для многих видов спорта нужна отдельная подготовка и объяснение тонкостей правил. Для любительской игры в кикер, между школьниками, можно воспользоваться базовым набором правил, тем самым изложение основной сути игры будет легким. Игра может быть доступна для всех школьников.

9. Снижение стресса.

Игра в настольный футбол поможет учащимся снизить уровень стресса, что благоприятно повлияет на умственную и эмоциональную составляющую. Выброс адреналина станет хорошей разрядкой для детей, которые испытывают напряжение от учебной деятельности.

Рекомендации по проведению уроков с использованием настольного футбола:

Правила игры: Объяснение правил игры и основных техник. На данном этапе необходимо убедиться, что все ученики понимают, как играть и какие есть ограничения.

Разделение на команды: нужно создать команды по 2–4 человека, чтобы обеспечить участие каждого ученика и максимальную активность.

Смена составов: регулярно меняйте состав игроков, чтобы учащиеся могли поиграть с разными партнерами и противниками.

Турниры: Организуйте мини-турниры, чтобы создать дух соревнования и побудить учеников показывать лучшие результаты.

Обсуждение результатов: после игры обсудите, что было хорошо, а что можно улучшить. Это поможет учащимся анализировать свои действия и учиться на ошибках.

Интеграция с другими видами деятельности: можно комбинировать настольный футбол с другими физическими играми, чтобы создать более разнообразную программу.

Внедрение настольного футбола в уроки физкультуры может стать эффективным инструментом для развития мотивации к спортивной деятельности, социальных навыков и координации у детей. С учетом вышеперечисленных преимуществ и научных исследований, настольный футбол может стать полезным дополнением к традиционным спортивным занятиям в школе.

## Литература:

1. Скоренко, Т. Маленький футбол: кикер / Т. Скоренко. (кикера). – URL: [https://kikersport.ru/index.php?route=information/news&news\\_id=1](https://kikersport.ru/index.php?route=information/news&news_id=1) (дата обращения - 21.02.2005). – URL: <https://www.techinsider.ru/gadgets/11221-malenkiy-futbol-kiker/> (дата обращения - 18.02.2025).
2. История появления настольного футбола

## Об авторе:

**Краснобородкина Анна Анатольевна**, учитель, Н(ч)ЭОУ «Гимназия им.В.В. Давыдова» города Набережные Челны, г. Набережные Челны, Россия, [akrasnoborodkina@yandex.ru](mailto:akrasnoborodkina@yandex.ru)

## About the autor:

**Anna A. Krasnoborodkina**, Teacher, V.V. Davydov Gymnasium of Naberezhnye Chelny, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 378.172

Парамонова Д.Б., Ахметов А.М., Гумеров Р.А.

## Влияние специальных физических упражнений на выраженность плоскостопия у детей младшего школьного возраста

В статье описываются особенности деформации стоп и варианты нарушений осанки у детей младшего школьного возраста, а также влияние специальных физических упражнений для коррекции плоскостопия.

**Ключевые слова:** деформация стопы, корригирующие упражнения, нарушение осанки.

**Diana B. Paramonova, Aidar M. Akhmetov, Roel A. Gumerov**

## Influence of special physical exercises on severity of flat foot in primary school children age

The article describes the features of foot deformities and variants of postural disorders in children of primary school age, as well as the influence of special physical exercises for the correction of flat feet.

**Keywords:** foot deformity, corrective exercises, poor posture.

Развитие восстановительной медицины и медицинской реабилитологии у нас в стране и за рубежом вызвало большой клинический интерес к нарушениям биомеханики и функции стопы и активизировало специалистов к поиску наиболее адекватных методов и форм лечения данной патологии [1]. Установлено, что более 80% заболеваний опорно-двигательного аппарата является следствием патологии стопы [2].

Всего в исследовании приняли участие 24 школьника, которые были поделены на 2 группы (по 12 детей) контрольную и экспериментальную. Дети экспериментальной группы кроме основных физкультурных занятий, предусмотренных программой по физическому воспитанию, 3 раза в неделю занимались корригирующей гимнастикой по 40 минут. Специальные физические упражнения были направлены на коррекцию плоскостопия и улучшение тонуса мышц, формирующих осанку. Контрольная группа занималась по стандартной программе.

Применялись следующие методы исследования: соматоскопия, подометрия, плантография, математико-статистическая обработка данных.

При внешнем осмотре детей младшего школьного возраста выявлено, что в обеих группах одинаковое количество детей имеют различные варианты нарушений осанки. Так, всего 2 детей (17%) в каждой группе имеют нормальную осанку. Плоская спина наблюдается у 4 детей (33%) и сутуловатость у 6 детей (50%) в каждой группе. Важно отметить, что в младшем школьном возрасте именно слабость мышечного тонуса и связочного аппарата является причиной нарушений осанки. Состояние стопы детей определялось при помощи методов плантографии (снятие отпечатка стопы) и подометрии (определение соотношения высоты стопы и ее длины) и представлены в таблице 1. В начале эксперимента выяснилось, что у всех испытуемых детей наблюдается уплощение стопы. Существенных различий по изучаемым показателям между группами не обнаружено (при уровне значимости  $p > 0,05$ ). Как показал анализ результатов проведения плантографии, у 11 детей (91,6%) экспериментальной группы наблюдается уплощение стопы, в контрольной группе уплощение стопы выявлено у всех 12 детей (100%). Плоская стопа диагностирована только у одного ребенка (8,3%) экспериментальной группы. Нормальная стопа ни у кого из детей не выявлена.

Таблица 1

**Результаты проведения плантографии и подометрии у детей младшего школьного возраста экспериментальной и контрольной групп до эксперимента**

Показатели	Плантография	Подометрия
Экспериментальная группа		
хср±Sx	1,76±0,04	28,41±0,34
Контрольная группа		
хср±Sx	1,65±0,02	28,5±0,34
tp	0,91	0,51
tкр (для несвязанных выборок) =2,074; уровень достоверности $p < 0,05$		

Сравнение среднего показателя осмотра стоп методом плантографии составило 1,76±0,04 у детей в экспериментальной группе и 1,65±0,02 у детей в контрольной группе. Разница между группами по средним значениям плантографии составила 0,11. Обследование стоп показало, что девять (76%) детей экспериментальной

группы и восемь (66,7%) детей контрольной группы имели нормальный свод стопы. Снижение сводов стопы было выявлено у 3(25%) человек из экспериментальной группы и у 4 (33,4%) из контрольной группы. По результатам подометрии, у детей экспериментальной группы индекс исследования свода стопы составляет до эксперимента  $29,41 \pm 0,34$ , у детей контрольной группы –  $29,5 \pm 0,34$ . Разница средних величин индекса подометрии между группами составляет 0,09.

На занятиях ЛФК были использованы специальные комплексы, направленные на коррекцию нарушений осанки, укрепление мышц и связок стопы.

В результате проведения повторного внешнего осмотра детей экспериментальной и контрольной групп нами выявлено, что в обеих группах сохраняются некоторые признаки нарушений осанки. Однако выраженность этих расстройств у детей экспериментальной группы снизилась в большей степени, чем у детей контрольной группы.

По окончании эксперимента повторное исследование состояния стопы и ее свода показало, что у детей экспериментальной группы достоверно улучшились показатели плантографии ( $p < 0,05$ ). Также у этой группы детей наблюдалось незначительное улучшение показателей подометрии. Однако, улучшение данного индекса недостоверно. У детей контрольной группы в конце эксперимента обнаружилось некоторое ухудшение показателей плантографии и подометрии (таблица 2). Улучшение результатов исследования детей экспериментальной группы подтверждает рабочую гипотезу о том, что специальные физические упражнения оказывают положительное воздействие на выраженность плоскостопия. Однако следует отметить, что по окончании эксперимента, который длился всего 6 месяцев, нами выявлены лишь незначительные улучшения состояния осанки и стоп у детей экспериментальной группы. Возможно, это объясняется коротким сроком времени, отведенного на эксперимент.

Таблица 2

#### Результаты проведения плантографии и подометрии у детей младшего школьного возраста экспериментальной и контрольной групп после эксперимента

Показатели	Плантография	Подометрия
Экспериментальная группа		
хср±Sx	1,69±0,38	29,5±0,30
tp	2,25	0,32
Контрольная группа		
хср±Sx	1,7±0,02	29,33±0,24
tp	2,21	0,39
tкр (для связанных выборок) = 2,201; уровень достоверности $p < 0,05$		

### Литература:

1. Епифанов, В. А. Лечебная физическая культура : справочник / В. А. Епифанов, В. Н. Мошков, Р. И. Антуфьева. – Москва : Медицина, 1987.
2. Фонарев, А. М. Воспитание и обучение детей раннего возраста / А. М. Фонарев. – Москва : Просвещение, 1986. – 176 с.

### Об авторах:

**Парамонова Диана Борисовна**, кандидат биологических наук, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

**Ахметов Айдар Мухаметлаесович**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, Skoda670@yandex.ru

**Гумеров Розль Анверович**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

### About the autors:

**Diana B. Paramonova**, Candidate of Biological Sciences, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Aidar M. Akhmetov**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Roel A. Gumerov**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 796

Хамматуллина А.М., Гатина А.М., Сагитова И.Ф.

## Физическая активность как фактор повышения эффективности профессиональной деятельности юриста

Данная статья посвящена анализу влияния физической активности на здоровье и профессиональную деятельность юристов. Рассмотрены ключевые факторы стресса в данной профессии и обоснована необходимость систематических занятий спортом для снижения их негативного воздействия. Предложены конкретные виды физической активности и практические рекомендации по их интеграции в повседневную жизнь, направленные на повышение продуктивности и улучшения качества жизни.

**Ключевые слова:** физическая активность, стресс, когнитивные функции, профилактика заболеваний, индивидуальные особенности, комплексный подход, психоэмоциональное состояние, улучшение качества жизни.

Alsu M. Khammatullina, Alsu M. Gatina, Irina F. Sagitova

## Physical activity as a factor in improving the effectiveness of a lawyer's professional activity

This article analyzes the impact of physical activity on the health and professional activity of lawyers. The key stress factors in this profession are considered and the necessity of systematic sports activities to reduce their negative impact is substantiated. Specific types of physical activity and practical recommendations for their integration into everyday life aimed at increasing productivity and improving the quality of life are proposed.

**Keywords:** physical activity, stress, cognitive functions, disease prevention, individual characteristics, complex approach, psycho-emotional state, improvement of quality of life.

Физическая активность – это один из важнейших элементов в жизни человека, который способствует улучшению производительности труда и укреплению умственных процессов, а также содействующий повышению когнитивных функций, что ведет к качественному выполнению повседневных задач. Для юристов, чья деятельность непосредственно связана с интеллектуальной нагрузкой, частым анализом и проверками массива информации, необходимостью принятия взвешенных и верных решений, а также в условиях постоянного сидячего рабочего режима, физическая активность является не только острой необходимостью, но и важнейшим инструментом, который служит подспорьем улучшению психоэмоционального и физического состояния специалиста.

Согласимся с Н. Мосуновой, которая подчеркивает, что «стресс в работе юриста – это глобальная тенденция: исследования в других юрисдикциях дают схожие данные» [1, с. 59]. Это подтверждает, что проблема стресса носит всеобщий характер и не является уникальной для каких-либо стран или правовых систем. Юристы по всему миру сталкиваются с высокой нагрузкой, конкуренцией, сроки, где каждая ошибка может стать решающим фактором, постоянное психологическое давление. Таким образом, в свете мировой тенденции непрекращающегося профессионального давления физическая активность принимает особое значение как неотъемлемый компонент устойчивости к стрессам.

Рассмотрим несколько ключевых аспектов систематических занятий физической культурой и спортом, которые положительно влияют на организм:

Во-первых, наблюдается снижение уровня стресса и тревожности. Регулярные физические нагрузки стимулируют выработку эндорфинов («гормонов счастья»), которые обладают природным антидепрессивным и успокаивающим эффектом. Этот механизм работает комплексно, воздействуя как на физиологическом, так и на психологическом уровне.

Согласно физиологическому аспекту, во время выработки эндорфинов снижается болевая чувствительность, вызывая чувство эйфории и благополучия. Этот эффект может длиться от нескольких минут до нескольких часов после тренировки. Помимо эндорфинов, физическая активность способствует регулированию уровня кортизола, гормона стресса, который в больших количествах оказывает негативное влияние на организм [2, с. 1914].

Согласно психологическому аспекту, спорт помогает отвлечься от рабочих проблем и повседневных забот. Это помогает «перезагрузить» мозг и снять эмоциональное напряжение. Также достижение спортивных целей, даже небольших, повышает самооценку и уверенность в себе, дают чувство удовлетворения, что положительно сказывается на психологическом состоянии. Занятия спортом могут быть отличным способом социализации и общения с единомышленниками.

Во-вторых, физическая активность оказывает исключительно положительное воздействие на работу головного мозга, способствуя при этом успешному выполнению интеллектуальных задач. Данный эффект определен несколькими аспектами: выполняя различные аэробные упражнения, расширяются кровеносные сосуды, что приводит к усилению притока крови к мозгу и обеспечению его кислородом; стимуляция выработки

нейротрофических факторов [3, с. 126]; снижение воспалений.

В-третьих, положительный фактор – это профилактика заболеваний. Профессия юриста чаще всего связана с сидячим образом жизни, что в большинстве случаев повышает риск развития ряда серьёзных заболеваний (сердечно-сосудистые заболевания, образование тромбов; заболевания опорно-двигательного аппарата, более того, однообразные и повторяющиеся движения, которые обусловлены постоянной работой за компьютером могут спровоцировать развитие туннельного синдрома [4, с. 94]; ухудшение зрения; психические расстройства, эмоциональное выгорание и хронический стресс).

Таким образом, регулярные занятия физической культурой и спортом представляют собой базис для поддержания здоровья и повышения эффективности профессиональной деятельности. Они не только способствуют снижению уровня стресса и тревожности, но комплексно воздействуют на организм, улучшая когнитивные функции, укрепляя организм и недопуская развитие ряда серьезных заболеваний, вызванных сидячим образом жизни и высоким уровнем стресса, что в конечном итоге обеспечивает высокое качество жизни и долголетие.

Можно выделить те виды физической активности, которые будут наиболее полезны, учитывая специфику данной профессии:

1. аэробные нагрузки (например, быстрая ходьба, бег, плавание);

2. силовые тренировки (тренировки с оборудованием и упражнения с собственным весом (отжимания, стойка в планке, приседания и др.).

3. упражнения на гибкость и растяжку (пилатес, йога, и др.).

Следует отметить, что необходимо сочетать силовые тренировки для укрепления мышц и улучшения осанки, аэробные нагрузки для улучшения работы сердечно-сосудистой системы и снижения стресса, а также упражнений на гибкость, что создаст в целом фундамент для продуктивной работы и устойчивости к стрессу.

Развивая мысль о комплексном подходе, необходимо соблюдать определенные аспекты, поскольку не все виды упражнений могут принести пользу. Важно учитывать индивидуальные характеристики и возможности каждого человека.

Для того, чтобы занятия спортом стали привычным видом деятельности и были достигнуты положительные результаты, необходимо обратить внимание на следующие принципы при их выборе:

1. Необходимо определить цели и задачи, составить программу тренировок.

2. Удобство и доступность – при выборе конкретного вида спорта стоит отдать предпочтение тем дисциплинам, которые гармонично впишутся в ежедневный распорядок дня и не потребуют существенных временных и финансовых затрат.

3. Вариативность и постепенное увеличение нагрузки – рекомендуется включать в тренировочный процесс различные виды упражнений и увеличивать силовые нагрузки по мере улучшения физической формы.

Таким образом, спорт в жизни юристов имеет огромное значение, поскольку он сказывается положительно на физическом состоянии, способствует повышению продуктивности, в том числе и в профессиональной сфере. Регулярные занятия спортом помогают снизить уровень тревожности, благодаря выработке эндорфинов, улучшая когнитивные функции через оптимизацию кровоснабжения мозга и стимулирование выработки нейронных связей, а также предотвращают развитие различных заболеваний.

Поддержание физической активности обеспечивает комплексное воздействие на организм, повышая устойчивость к стрессам и улучшая психоэмоциональное состояние. Аэробные нагрузки, силовые тренировки и упражнения на гибкость позволяют создать гармоничный подход к физической культуре, необходимый для высокопроизводительной работы юриста. Важно учитывать индивидуальные особенности каждого, чтобы интеграция спорта стала естественной частью повседневной рутины, обеспечивая не только здоровье и активность, но и высокое качество жизни в целом.

## Литература:

1. Бедрин, Д. Главные источники стресса в профессии юриста / Д. Бедрин, Е. Грибкова, Ю. Зачек // *Legal Insight*. – 2017. – № 8 (64). – С. 59-61.
2. Корж, Н. В. Влияние физической активности на здоровье и эмоциональное состояние / Н. В. Корж, А. Н. Корбан, Е. П. Раскита // *Вестник науки : международный научный журнал*. – 2024. – № 5 (74). – С. 1912-1920.
3. Сутормина, Н. В. Роль нейротрофического фактора мозга (BDNF) в физической активности : обзор / Н. В. Сутормина // *Комплексные исследования детства*. – 2022. – Т. 4, № 2. – С. 124-133.
4. Халимова, А. А. Туннельный синдром запястья : обзор литературы / А. А. Халимова // *Вестник АГИУВ : спецвыпуск*. – 2013. – С. 94-101.

## Об авторах:

**Хамматуллина Алсу Марселевна**, студент, ФГБОУ ВО Нефтекамский филиал «Уфимского университета науки и технологий», г. Нефтекамск, Россия, khammatullina.04@mail.ru

**Гатина Алсу Махмутовна**, старший преподаватель, Нефтекамский филиал ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», г. Нефтекамск, Россия, alsu.gatina2015@yandex.ru

**Сагитова Ирина Фаритовна**, старший преподаватель, Нефтекамский филиал ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», г. Нефтекамск, Россия, irinas5@rambler.ru

### About the authors:

**Alsu M. Khammatullina**, Student, Neftekamsk Branch of the Ufa University of Science and Technology, Neftekamsk, Russia

**Alsu M. Gatina**, Senior Lecturer, Neftekamsk Branch of the Ufa University of Science and Technology, Neftekamsk, Russia

**Irina F. Sagitova**, Senior Lecturer, Neftekamsk Branch of the Ufa University of Science and Technology, Neftekamsk, Russia

УДК 796.56

Черненко Е.В.

## Спортивное ориентирование как одно из средств воспитания физических и интеллектуальных способностей учащихся

В статье раскрывается значение использования навыков спортивного ориентирования для воспитания физических и интеллектуальных способностей учащихся. Обосновывается важность этих навыков и их практическое применение.

**Ключевые слова:** спортивное ориентирование, физическое развитие, здоровье, педагогические технологии, интеллектуальная деятельность.

Ekaterina V. Chernenko

## Orienteering as a means of nurturing physical and intellectual abilities of students

The article reveals the importance of using orienteering skills for the education of students' physical and intellectual abilities. The importance of these skills and their practical application is substantiated.

**Keywords:** orienteering, physical development, health, pedagogical technologies, intellectual activity.

Здоровье – бесценное рекорд не только каждого человека, но и всего общества. Хорошее здравие, разумно сохраняемое и укрепляемое самим человеком, обеспечивает ему длительную и активную жизнь. Оптимальной моделью для комплексного изучения проявлений физической и умственной работоспособности в практике физического воспитания считается спортивное ориентирование. Специалисты: утверждают, что бег на местности с выполнением деталей ориентирования является более эффективной формой; физической подготовки молодых ориентировщиков (школьников 10-15 лет), чем другие формы бега, систематические занятия оказывают большое влияние на особенности физической подготовленности ориентировщиков, юношеских разрядов.

Использование умений спортивного ориентирования непосредственно связано с активным поиском вероятностей повышения умственного потенциала человека, способности к творческому труду. Результаты изыскания могут оказать помощь тренерам-преподавателям при работе с учениками.

Спортивное ориентирование позволяет развить генетические задатки, спортсмены-ориентировщики в процессе многолетней подготовки достигают предельного уровня умственной работоспособности, выраженной у мужчин и женщин высокими признаками, скорости мыслительных процессов, оперативного мышления, устойчивости, внимания и способности к его переключению, визуальной и оперативной памяти. Обучение в школе-это деятельность, требующая мобилизации и сосредоточения физических усилий и психических процессов.

Проблемы развития человеческого ума, особенностей интеллектуальной деятельности учащихся, в том числе в процессе физкультурной работы всегда занимали важное место в педагогических исследованиях.

Спортивное мотоориентирование учит воспринимать, и перерабатывать информацию, поступающую одновременно по различным каналам, принимать решения и творчески решать новые задачи в непривычных ситуациях. Следовательно, спортивное ориентирование может явиться нужной неспецифической адаптацией интеллектуальных систем организма.

В настоящее время имеются научно-обоснованные рекомендации по методике начального изучения спортивному ориентированию в условиях общеобразовательных школ. Они учитывают моменты, обуславливающие успешность обучения и соревновательную результативность, а также возрастные отличительные черты физического и психического развития учащихся.

Занятия по спортивному ориентированию, как инновационный уравниловка к обучению, способно не только отвлечь подрастающее поколение от пагубного могущества улицы, но и привить любовь к природе и здоровому образу жизни. Являясь легкодоступным и увлекательным видом деятельности, способствует гармоничному

физическому становлению, учит быстро принимать решения в критических ситуациях. Спортивное ориентирование в помещении (на территории школы) позволит не только сохранить физическое самочувствие ребенка, но и повысить его самооценку, за счет быстрого выполнения спортивных задач.

Проведение этих занятий стимулирует ученика к более подробному изучению не исключительно своих физических возможностей, но и города (поиск новых путей к школе, жилищу и т.д.). Применяя занятия по спортивному ориентированию в рамках отведенных на физическую культуру занятий, мы можем взрастить у ребенка умение ориентироваться в незнакомой местности, запоминать и без задач находить путь из точки «А» в точку «Б» в любом населенном пункте, а так же в лесу. Умение находить свое положение и уметь находить дорогу к нужной точке – это очень весомое и нужное умение как у ребенка, так и у взрослого человека. Спортивное мотоориентирование, как часть программы по физической подготовке учащихся школ – это потенциальность комфортно и без усилий ориентироваться в любых ситуациях.

Занятия по спортивному ориентированию во старина учебного процесса значительно уменьшает нагрузку на спортивные залы, так как занятия проходят на открытом воздухе или в учебном классе.

Такие занятия вызывают крупный интерес у учащихся, так как имеют, в основном, игровой характер проведения.

Проводить занятия допустим и без наличия спортивных карт, составив схему работы на территории, что не требует особой профессиональной работы картографа.

В предложенном уроке занятые учатся определению направления движения и передвижение в "определенном" направлении.

Задачи:

- улучшать техническое действие - определение направления движения;
- совершенствовать техническое действие человека - передвижение в «определенном» направлении.

Снаряжение и оборудование:

- тренировочные карты, компасы, карточки для отметки, карандаши, пакеты для герметизации
- Для занятия игровое равнина размечается табличками с цифрами от 1 до 9 по периметру через 10 м (рис.1).

Места стартов ( в нашем уроке Ст 0, Ст 1, Ст 2, Ст 3, Ст 4) обозначены на пар отличными табличками с надписями Ст 0, Ст 1, Ст 2, Ст 3, Ст 4.

Содержание занятия:

Перед выполнением задания учащимся выдаются тренировочные карты для ученика и карточки для записи ответов, у учителя - контрольная тренировочная карта (рис 2).

Все направления определяются из центра игрового поля (Ст 0) порядок направлений (сочетания направлений) для каждого учащегося учитель задает индивидуально. После определения направления, движения в «определенном» направлении и выхода на табличку (имеет цифровое обозначение). Учащийся считывает цифровое обозначение и записывает в карточку (ответ сообщает учителю).

Учитель по карте для тренера (рис 1) или карточке контрольных ответов проверяет правильность выполнения задания.

Проблема современных людей – это не умение ориентироваться в незнакомом месте. Большие города в каждом годом расширяют свои границы, все больше выпускников 11-х классов уезжают учиться в большие ВУЗы, все больше людей сталкивается с неумением находить свое положение на карте, не умение проложить маршрут

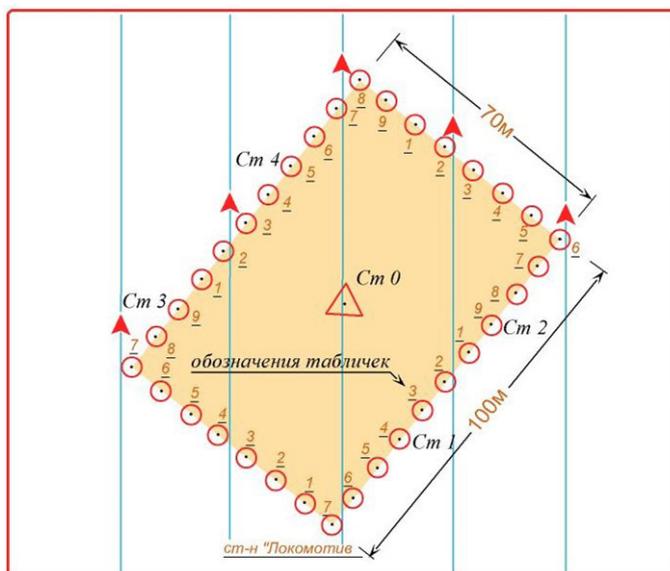


Рисунок 1

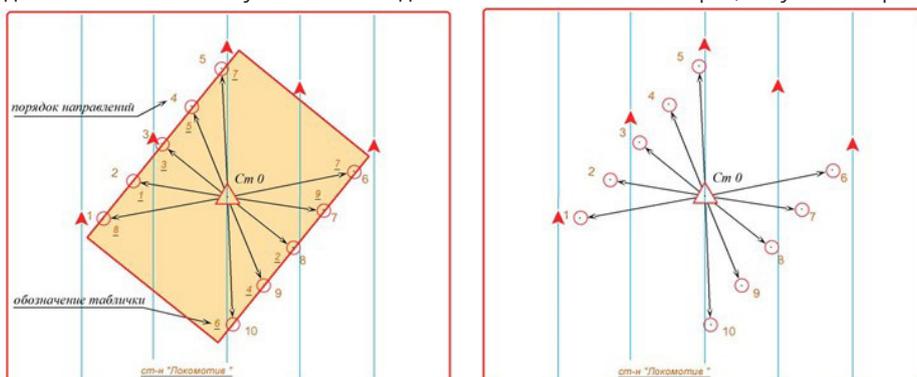


Рисунок 2

или найти оптимальный путь движения. И с каждым годом количество школьников страдающих теми или иными психологическими отклонениями возрастает. Все чаще развивается «топографический кретинизм».

Топографическим кретинизмом называется неспособность человека ориентироваться на местности: от неумения найти дом по навигатору до полного отсутствия понимания "откуда я пришёл сюда и как вернуться обратно".

Человеку с расстройством аутического спектра бывает сложно при коммуникации с людьми, и попросить помощи он не сможет. Это может негативно влиять и на определение своего местоположения в городе. Занимаясь спортивным ориентированием обучающийся не только разовьет навыки общения, но и научится читать карты и схемы.

В сложившихся условиях многие города блокируют работу GPS навигаторов в центральных и промышленных районах, и актуальность работы с картой снова выходит на первый план. При наличии мобильного телефона карты загружаются в него, но находить свое местоположение все равно необходимо самим, определять направление движения и конечную точку. Регулярные занятия спортивным ориентированием значительно облегчают эту задачу.

### Литература:

1. Алешин, В. Соревнования по спортивному ориентированию. Карты и дистанции / В. Алешин, Н. Калиткин. – Москва : Физкультура и спорт, 2014. – 152 с.
2. Нурмиаа, В. Спортивное ориентирование / В. Нурмиаа. – Москва : Физкультура и спорт, 2013. – 160 с.

### Об авторе:

**Черненко Екатерина Викторовна**, учитель, МБОУ «СОШ № 4» города Бугульма, г. Бугульма, Россия, aitak@mail.ru

### About the autor:

**Ekaterina V. Chernenko**, Teacher, secondary school No. 4 of the city of Bugulma, Bugulma, Russia

УДК 379.8

Щеклеева У.Е., Гатина А.М.

## Физическая активность и здоровье студентов: взаимосвязь и взаимовлияние

Физическая активность является одним из важных элементов в структуре здорового образа жизни. Научные разработки современности свидетельствуют о том, что регулярные занятия физической активностью положительно сказываются на здоровье студентов и снижают риск их заболеваний. В настоящей статье рассмотрены основные направления влияния физической активности на состояние здоровья обучающихся в условиях происходящих сегодня процессов глобализации и урбанизации.

**Ключевые слова:** физическая активность, здоровье, студент, здоровый образ жизни, двигательная активность.

**Ulyana E. Shchekleeva, Alsu M. Gatina**

## Physical activity and health of students: relationship and mutual influence

Physical activity is currently an important component of a healthy lifestyle. Modern research confirms that regular physical activity helps improve students' health and reduce the risk of developing various diseases. The article examines the main aspects of the influence of physical activity on the health of students, since in the context of active globalization and urbanization it is important to understand how physical activity affects human health.

**Keywords:** physical activity, health, student, healthy lifestyle, physical activity.

На сегодняшний день здоровье молодого поколения людей характеризуется высоким ростом заболеваемости, который является следствием низкого уровня физической активности. Очевидно, что физическая активность является важнейшим условием поддержания здоровья, в то время как образ жизни современных молодых людей зачастую характеризуется как малоподвижный, так как большее количество времени они проводят за компьютером и телефоном. В условиях такой реальности становится необходимым вводить регулярные физические нагрузки,

которые являются условием для поддержания здоровья. В этой части нельзя не согласиться с позицией О.А. Латышевой о том, что «постоянный рост комплексной механизации и автоматизации производства, развитие транспортной системы, обуславливают постоянное уменьшение мышечных напряжений в жизни человека. Низкая двигательная активность способствует росту заболеваемости населения. В современном обществе, особенно в условиях городской жизни, человек практически избавлен от физических нагрузок» [1, с. 65].

Что касается студентов, то здесь стоит подчеркнуть, что они проводят большое количество времени за учебной и работой, в результате чего физической активности и нагрузкам не уделяется необходимого внимания, что приводит к усталости психологического характера, постоянным переутомлениям и, в конечном итоге, выгоранию. Студенты любого направления подготовки вынуждены за короткий срок приобрести огромный объем знаний, в результате чего их мозг, органы зрения и нервная система получают большую нагрузку. При этом стоит сказать, что студент, чей образ жизни малоподвижный, не показывает достойных результатов не только в спорте, но и в учебе. Нельзя не согласиться с позицией Н.Е. Курочкиной, А.К. Шамсутдиновой о том, что «Студенты находятся в том возрасте, когда еще не закончен рост и формирование организма. Все нарушения – неправильное питание, малоподвижный образ жизни, отсутствие четкого режима работы и отдыха, вредные привычки в очень короткий срок наносят ощутимый вред организму молодого человека, и непременно скажутся на его физическом, умственном и половом созревании и в целом на здоровье» [2, с. 121].

Стоит отметить, что та часть студенческого сообщества, которая ведет активный образ жизни, отличается стойкостью, выдержкой и высокой работоспособностью, поскольку регулярные физические нагрузки приводят к укреплению их органов дыхания, нервной системы, сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата, иммунитета и пр. Этой же позиции придерживаются и И.В. Зозуля, Д.М. Баширова, которые отмечают, что «физическая культура играет важную роль в профессиональной деятельности бакалавров и специалистов, поскольку обычно их работа связана с вниманием, зрением, интенсивной интеллектуальной деятельностью и переутомлением из-за неудобства мобильности» [3, с. 98]. Физкультура снижает утомляемость нервной системы и всего тела, повышает работоспособность и способствует укреплению здоровья.

Несомненно, нельзя забывать о том, что любые физические нагрузки следует начинать постепенно для того, чтобы не навредить себе, постепенно увеличивая их интенсивность. Следование такому порядку позволит закрепить результат и сохранить и поддерживать натренированное здоровое тело на долгие годы.

Физическая активность в жизни и благополучии студентов, таким образом, играет важнейшую роль. Необходимость в нагрузках обусловлена высоким уровнем стресса и сидячим образом жизни. Исследования показывают, что поддержание активного образа жизни в университетские годы имеет глубокое влияние на физическое и психическое состояние студентов [4, с. 45].

Нельзя не согласиться с позицией Ю.А. Терейшиной, А.В. Стричко о том, что «о влиянии спорта на здоровье человека свидетельствуют многочисленные медицинские исследования, факты, практические наблюдения, а так же пословицы и различные поговорки. Современная педагогика и медицина стараются привить студентам положительное отношение к физической культуре. В высших учебных заведениях, так же как и в школах поддерживают и проводят спортивные соревнования, конкурсы, дни спорта и здоровья» [5, с. 14]. Безусловно, занятие физическими нагрузками хорошо влияет и будущее молодежи, а также здоровье будущих поколений, что легко объяснить тем, что спортивные студенты отличаются высокой выносливостью, стрессоустойчивостью и работоспособностью.

Рассмотрим аспекты влияния физической активности на здоровье человека. В первую очередь, за счет систематических физических нагрузок происходит укрепление сердечно-сосудистой системы. Снижается риск развития таких заболеваний, как гипертония, ишемическая болезнь сердца и инсульт. Улучшается кровообращение, снижается уровень холестерина, поддерживается нормальный уровень артериального давления.

Помимо этого, физическая активность влияет на регуляцию метаболизма, способствует сжиганию калорий, способствует нормализации уровня сахара в крови.

Стоит подчеркнуть, что физическая активность оказывает положительное влияние также и на психическое здоровье, поскольку регулярные физические упражнения способствуют снижению уровня стресса, тревожности и депрессии. В результате физической нагрузки вырабатываются эндорфины, которые улучшают настроение и самочувствие.

Безусловно, физическая активность крайне положительно сказывается на качестве жизни в целом и на долголетие, поскольку люди, ведущие активный образ жизни, имеют меньший риск развития хронических заболеваний, ввиду чего дольше сохраняют физическую и умственную активность в пожилом возрасте.

Таким образом, студентам необходимо соблюдать оптимальную физическую активность путем ходьбы, бега, танцев и подвижных видов спорта. Важным видом активности для студентов является утренняя зарядка, которая должна стать для каждого такой же нормой, как умывание и чистка зубов. Утренняя гимнастика позволяет пробудить организм, насытить его кислородом, активизировать работу внутренних органов, разогреть и растянуть мышцы.

Необходимо помнить о том, что особенно необходимыми являются физические нагрузки в молодом возрасте, поскольку они позволяют насытить организм кислородом, ускорить обменные процессы и улучшить усвоение полезных питательных веществ. Происходит укрепление сердечной мышцы за счет частоты ее сокращений во время физической активности, активизируется работа легких. Таким образом, происходит укрепление всех функциональных внутренних органов, улучшается их состояние, происходит закладка ресурсов и полезных элементов для будущей счастливой, продолжительной жизни.

Все это, несомненно, свидетельствует о том, что внедрение физических нагрузок в жизнь студентов является

особо важным, поскольку это позволяет укреплять их организм, здоровье, а также развивать стрессоустойчивость и влиять на продолжительность жизни в будущем. Конечно, начинать работу над своим здоровьем и его состоянием нужно уже в молодом возрасте, что позволит сохранить качество жизни на десятилетия вперед, профилактировать большинство серьезных заболеваний, избежать многих проблем со здоровьем. В современных условиях стоит острая необходимость в активной пропаганде здорового образа жизни и спорта, особенно среди молодого поколения, «трендом» среди которого становится зачастую малоподвижный сидячий образ жизни. Физическая активность имеет положительное влияние не только на физическое здоровье, но и на психическое, что также сказывается на качестве жизни и благополучии. Поэтому поддерживать активный образ жизни, будучи студентом, — это инвестировать в собственное здоровье и здоровье будущих поколений.

### Литература:

1. Зозуля, И. В. Физическая культуры – ведущий фактор здоровья студента / И. В. Зозуля, Д. М. Баширова // StudNet. – 2021. – № 7. – 411 с.
2. Краснов, И. С. Пути формирования здорового образа жизни студентов / И. С. Краснов // Вопросы физического воспитания студентов. XXVIII. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУ, 2003. – 56 с.
3. Курочкина, Н. Е. Физическая культура в жизни студента / Н. Е. Курочкина, А. К. Шамсутдинова // Вестник науки. – 2018. – № 9 (9). – 368 с.
4. Латышева, О. А. Физическая культура как залог здоровья студентов / О. А. Латышева // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2012. – № 6. – 168 с.
5. Терёшина, Ю. М. Влияние физической культуры на здоровье студентов / Ю. М. Терешина, А. В. Стричко // Достижения науки и образования. – 2021. – № 5 (77). – 112 с.

### Об авторах:

**Щеклеева Ульяна Евгеньевна**, студент, ФГБОУ ВО Нефтекамский филиал «Уфимского университета науки и технологий», г. Нефтекамск, Россия, [ulya.shchekleeva@inbox.ru](mailto:ulya.shchekleeva@inbox.ru)

**Гатина Алсу Махмутовна**, старший преподаватель, Нефтекамский филиал ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», г. Нефтекамск, Россия, [alsu.gatina2015@yandex.ru](mailto:alsu.gatina2015@yandex.ru)

### About the autors:

**Ulyana E. Shchekleeva**, Student, Neftekamsk Branch of the Ufa University of Science and Technology, Neftekamsk, Russia

**Alsu M. Gatina**, Senior Lecturer, Neftekamsk Branch of the Ufa University of Science and Technology, Neftekamsk, Russia

**ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ****ART EDUCATION**

УДК 37.01

Батаева Л.А.

**Значение художественно-эстетической среды на развитие творческой активности младших школьников на занятиях изобразительной деятельностью**

В статье обсуждаются важные аспекты формирования художественно-эстетической среды для обучающихся младших классов на уроках изобразительного искусства. Подчеркивается, важность единства художественно-эстетической среды в развитии творческого потенциала детей. Проанализированы понятия «художественно-эстетическая среда», раскрыты условия, необходимые для развития творческой активности обучающихся на уроках изобразительного искусства. Обосновывается значимость роли преподавателя изобразительного искусства в создании эстетической среды в образовательном учреждении.

**Ключевые слова:** художественно-эстетическая среда, личность ребенка, творческие способности, изобразительное искусство, художественная педагогика.

Ludmila A. Bataeva

**Project activity in the formation of professional competencies for future teachers of fine arts and technology**

The article discusses important aspects of the formation of an artistic and aesthetic environment for elementary school students in art lessons. The importance of the unity of the artistic and aesthetic environment in the development of children's creative potential is emphasized. The concepts of «artistic and aesthetic environment» are analyzed, the conditions necessary for the development of creative activity of students in art lessons are revealed. The importance of the role of a teacher of fine arts in creating an aesthetic environment in an educational institution is substantiated.

**Keywords:** artistic and aesthetic environment, child's personality, creative abilities, fine art.

Художественное творчество обусловлено отражением жизни, социальными целями, оно подчинено объективным психологическим законам и законам построения художественного образа, как особой формы эстетического познания. В этом аспекте творческая деятельность ребенка опирается на познание закономерностей объективного мира и имеет социально-общественную основу. И одним из ключевых аспектов, способствующих формированию эстетических взглядов обучающихся в рамках учебных занятий выступает художественно-эстетическая среда [2].

В психолого-педагогическом понимании творчество – это повышение познавательной активности ребенка в результате которой он открывает новый мир для себя. Художественное представление о мире формируется постепенно, в процессе обучения и воспитания на основе восприятия красоты природы, культуры и быта. В этом плане развитие художественно-творческой деятельности предполагает организацию предметно-пространственного окружения, внутри которого должен находиться и сам творец (юный художник) [1].

Понятие «среда», в широком значении обозначает важный формирующий и воспитывающий фактор в человеческом развитии, положительно сказывающийся на достижении равновесия (гармонии) между внутренней жизнью и внешним окружением благодаря которому развивается деятельность [8].

Многие исследователи (С.П. Ломов, М.И. Ларионова и др.) в своих трудах отмечают, что развитие художественно-творческой деятельности – неотъемлемая часть гармоничного развития личности. Что подразумевает формирование способности ребенка к восприятию окружающей действительности, пониманию и созданию произведений искусства, а также к самовыражению через различные художественные средства. Этот процесс включает в себя освоение различных видов изобразительной деятельности: рисование, лепки, аппликации и др. При этом важно не только обучение школьников художественным навыкам, но и стимулирование воображения, фантазии и индивидуального творческого самовыражения [5].

Проблематика художественно-эстетической среды и ее влияния на развитие ребенка исследовались многими отечественными учеными (Б.П. Юсов, Т.С. Комарова, Т.Я. Шпикалова и др.), они рассматривали художественную организацию среды как процесс, объединяющий в себе законы различных видов искусств - изобразительного

искусства, декоративно-прикладного и народного искусства, скульптуры и т.д., где объединение проходит в преломление через структурное композиционное преобразование внутреннего пространства и внешнего окружения обучающихся, исходя из их духовных и материальных потребностей [9].

Анализ психолого-педагогической литературы, практический опыт учителей изобразительного искусства (особенно опыт учителей ИЗО в начальных классах), свидетельствует о том, что художественно-эстетическая среда включает в себя окружающее пространство, которое способно вдохновлять и вовлекать детей в процесс творчества. А именно, непосредственное физическое окружение объектами и предметами окружающей действительности; нематериальные аспекты: социализация, эмоциональная поддержка и культурные традиции. Именно сочетание этих элементов создает уникальную атмосферу, способствующую развитию художественно-эстетического восприятия [3].

Художественно-эстетическая среда включает в себя множество аспектов, выделим наиболее значимые для периода младшего школьного возраста:

- непосредственное окружение предметами и объектами окружающей действительности: оформление окружающего пространства с учетом специфики художественной среды, наличие художественных материалов, инструментов необходимых для творчества;
- социально-педагогическое взаимодействие: поддержка со стороны родителей, педагогов в организации учебно-творческой деятельности обучающихся;
- культурологический аспект: посещение выставок, музеев, знакомство с традициями, народными праздниками и значимыми событиями культурной жизни общества [1].

Очевидно, что размещение художественных материалов и наличие функциональных зон для творчества значительно увеличивают уровень творческой активности младших школьников. Дети, которым доступны краски, глина, бумага и другие материалы, имеют больше возможностей для экспериментов и самовыражения. Также оформление учебных классов, игровых, выставочных зон имеет решающее значение. Если пространство яркое, разнообразное и наполнено элементами искусства, это побуждает детей к исследованию и проявлению себя в творчестве. Стены, украшенные учебно-творческими работами детей или классическими произведениями искусства, могут вызвать у них интерес к рисованию, лепке, музыке и другим видам творчества.

Еще одним ключевым элементом формирования художественно-эстетической среды является социально-педагогическое взаимодействие. Эмоциональная поддержка и взаимодействие с окружающим социумом создают тот контекст, в котором детское творчество может развиваться более успешно. Стоит подчеркнуть, что родители — первые наставники для своих детей. Их отношение к искусству и творчеству, а также готовность поддерживать интерес к ним, формирует начальную базу для развития творческой активности ребенка. Очевидно, что, дети, в семье которых активно практикуется творчество, чаще занимаются искусством и имеют более высокие показатели в этой области [6].

Анализ работ исследователей по вопросам значения создания художественно-эстетической среды на уроках изобразительного искусства, свидетельствуют о том, что это важный культурный процесс, который во многом зависит от личности учителя. Так как учитель изобразительного искусства не просто изменяет окружающую пространственную и предметную среду в классе в соответствии с бытовыми потребностями, а создает необходимые условия для творческого развития детей, формирования их культурно-эстетических взглядов. В учебном процессе деятельность педагога направлена на формирование художественного мышления ученика на основе развития художественно-образного представления в процессе визуального анализа красоты природы, социально-культурных явлений и т.д. [3].

Художественно-эстетическое представление формируется постепенно в процессе обучения и воспитания на основе восприятия природы, культуры, быта. Восприятие играет значительную роль в общем нравственном и эстетическом развитии детей, поэтому необходимо такая организация погружения в среду, которая позволит ребенку увидеть красоту окружающего мира. Как верно отмечал В.А. Сухомлинский: «чтобы заговорило чувство прекрасного, зазвенел колокольчик в душе ребенка, возвещающий о зародившемся чувстве красоты окружающего мира» [8, с. 94].

О значимости грамотного руководства педагогическим рисунком учителем на уроках изобразительного искусства детально освещается в трудах В.П.Зинченко, Е.И.Игнатъева, Е.С.Кондахчан, В.С.Кузина, Н.Н.Ростовцева и т.д. В трудах исследователей отмечается что «конечная цель – путем разумного руководства и систематического обучения приблизить изобразительную деятельность ребенка к элементарным основам вполне грамотного реалистического изображения» [5].

Грамотная организация учебного процесса способствует формированию различных видов опыта у обучающихся: познавательной, художественно-творческой, практической деятельности, опыта эмоционально-ценностных отношений. Поэтому посещение выставок, музеев, театров позволяет находиться в профессиональной среде и расширять кругозор ребенка, формировать чувство вкуса и эстетического восприятия окружающего мира. В этом плане организуемая художественно-творческая деятельность включает в себя как восприятие внешнего единства предметов, определяющих окружающее пространство, так и активизацию стремления к самостоятельной творческой работе, которое связано с созданием целостной художественно-организованной среды [7].

Рассматривая основные направления связанные с созданием художественно-эстетической среды в образовательной организации как фактора формирования в ребенке чувства доброты и красоты можно выделить следующие:

- организация внутренней художественно-эстетической среды убранства помещений класса (образовательного

учреждения);

- предметно-содержательное окружение (предметы быта, книги, игры, в соответствии с возрастными и психолого - физиологическими особенностями детей);

- выставочные экспонаты произведений профессионального, изобразительного и народного декоративно-прикладного искусства (репродукции, оригиналы работ) которые являются важным фактором в формировании личности ребёнка и его эстетического отношения к окружающему миру.

При это основной задачей организации соответствующей окружающей среды является подготовка ученика к самостоятельному продумыванию идеи, развития стремления к самосовершенствованию, необходимую в любом виде творческой деятельности. В процессе средового воспитания особое значение имеет акцент на погружение ребенка в культуру родного края. Освоение ребенком истории родного края, этнического прошлого народа, на основе постижения этнокультурных особенностей своего народа, что благоприятно влияет на возможность сохранения культурной среды (Д.С. Лихачев) [4].

Как видим, художественно-эстетическая среда определенным образом влияет на творческую активность младшего школьника и предполагает прохождение следующих стадий:

- визуальный анализ объектов окружающей действительности;

-художественно - образное отображение наблюдаемого в изобразительных формах;

- собственная творческая работа ребенка, умение самостоятельно составить собственное видение художественного образа объекта через самовыражение на основе освоенных ребенком видов изобразительной деятельности [2].

Подводя итоги вышесказанному отметим, что художественно-эстетическая среда играет значимую роль в творческой активности младших школьников на уроках изобразительного искусства, при условии соответствующим образом организованных условий. А именно, при условии, что окружающая среда (обстановка), эмоциональная поддержка и культурные аспекты тесно взаимодействуют друг с другом в учебном процессе. Так, Л. И. Новикова утверждает, что важно адаптировать среду к потребностям и интересам учащихся. Среда, которая создается с учетом индивидуальных особенностей детей оказывает положительное психо-эмоциональное воздействие: становится источником знаний и эмоциональных переживаний, служить основой для интеграции духовных и эстетических сил, способствуя улучшению самой среды [6].

Создание эстетической среды на уроке изобразительного призвана подарить учащимся радость творчества, помочь раскрыть художественно-творческие способности учащихся, увлечь творчеством, воспитать самостоятельность и эмоциональную отзывчивость на прекрасное, развивать фантазию и воображение. Чтобы увлечь ученика изобразительным творчеством, сформировать у него способность эстетического восприятия объектов и явлений окружающего мира, умения сопереживать и оценивать произведения изобразительного творчества должна быть соответствующая атмосфера.

## Литература:

1. Бакушинский, А. В. Художественное творчество и воспитание / А. В. Бакушинский. – Москва : Культура и просвещение, 1982. — 68 с.
2. Буров, А. И. Эстетическое воспитание школьников / А. И. Буров, Б. Т. Лихачев. – Москва : Педагогика, 1974. – 304 с.
3. Игнатьев, Е. И. Психология изобразительной деятельности детей / Е. И. Игнатьев – Москва : Учпедгиз, 1961. - 120 с.
4. Лихачев, Б. Т. Теория эстетического воспитания школьников : учебное пособие для студентов педагогических институтов / Б. Т. Лихачев. – Москва : Просвещение, 1985. – 176 с.
5. Неменский, Б. М. Дидактика глазами художника / Б. М. Неменский // Педагогика – 1996 – № 3. – С. 19-24.
6. Новикова, Л. И. Школа и среда / Л. И. Новикова. – Москва : Знание, 1985. – 80 с.
7. Обухова, Л. Ф. Психология развития. Исследование ребенка от рождения до школы : учебник для вузов / Л. Ф. Обухова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10873-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566101> (дата обращения: 05.03.2025)
8. Сухомлинский, В. А. Духовный мир школьника подросткового и юношеского возраста / В. А. Сухомлинский. — Москва : Учпедгиз, 1961. - 223 с.
9. Шпикалова, Т. Я. Возвращение к истокам : народное искусство и детское творчество : учебно-методическое пособие / Т. Я. Шпикалова, Г. А. Поровская. – Москва : Владос , 2000. — 212 с.

## Об авторе:

**Батаева Людмила Александровна**, кандидат педагогических наук, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, ludmilab0905@mail.ru

## About the autor:

**Lyudmila A. Bataeva**, Candidate of Pedagogical Sciences, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 371.14

Батыршина С.И.

## Эффективное партнёрство: повышение профессионального мастерства и методическая поддержка работников системы дополнительного образования детей в разработке и реализации программ и инновационных проектов художественной направленности

Статья посвящена описанию практики методического сопровождения развития профессиональных компетенций педагогов сферы дополнительного образования детей художественной направленности в сетевом партнёрстве.

**Ключевые слова:** дополнительное образование детей, художественная направленность, профессиональный рост педагогов, концепция развития дополнительного образования детей, обновление содержания и технологий, муниципальный проект, эффективное партнёрство.

Svetlana I. Batyrshina

## Effective partnership: improving the professional skills and methodological support of the staff of the additional education system for children in the development and implementation of programs and innovative artistic projects

The article describes the experience of designing and implementing methodological support for teachers of additional education in the field of art in the context of a network partnership.

**Keywords:** additional education for children, artistic orientation, professional growth of teachers, updating content and technology, the concept of the development of additional education, municipal project, effective partnership.

Образование – благо, возведённое в национальный приоритет, поскольку даёт возможности каждому совершенствоваться на протяжении всей жизни. Характеризуясь рядом качественных преимуществ, система дополнительного образования детей обладает уникальным потенциалом для формирования фундамента успешности поколений настоящего и будущего.

Образовательное пространство города Набережные Челны представлено 13 организациями дополнительного образования, 11 из которых реализуют дополнительные общеобразовательные программы художественной направленности, обеспечивая вовлечение детей в деятельность по разным видам искусства и жанрам художественного творчества,<sup>1</sup> разнообразие возможностей, поддержку профессионального самоопределения. В реалиях промышленного города многообразие видов художественно-творческой деятельности для гармоничного развития детей сложно переоценить. Факт: в городе-автогиганте дополнительные общеразвивающие и предпрофессиональные программы в области искусств – самые многочисленные и востребованные обучающимися от 5 до 18 лет.

В Методических рекомендациях Минпросвещения России от 29.09.2023 достаточно большая платформа посвящается приоритетным направлениям обновления содержания ДОП художественной направленности, зафиксированы механизмы, способствующие повышению качества образования [3]. Согласно документу, для расширения образовательного пространства важна разработка сетевых образовательных программ, привлечение ресурсов объектов городской культурной среды, слияние общих усилий различных ведомств, профессиональный альянс с организациями среднего профессионального и высшего образования.

Вместе с тем в контексте утверждённых в мае 2024 года Указом Президента России В.В. Путиным новых национальных целей<sup>2</sup> содержание обучения в системе ДО приобретает черты нестабильности. Требуется пересмотр методических подходов к проектированию педагогами образовательной среды, обеспечивающей

1 О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31 марта 2022 - docs.cntd.ru

2 Указ Президента РФ от 07.05.2024 N 309 — Редакция от 07.05.2024 — Контур.Норматив

образовательный и культурный суверенитет, воспитание национальной идентичности.

Проблемы национальной суверенной системы образования России обсуждались на V юбилейном Всероссийском форуме «Методист. Образование», организованном 18-20 февраля 2025 года издательским домом «Методист».<sup>3</sup> С одной стороны, большая государственная задача – восстановить утраченное традиционное российское содержание, духовно-нравственные ценности<sup>4</sup>. А с другой – необходимо «обновление содержания и технологий дополнительного образования для достижения новых результатов, формирования современных компетентностей и грамотностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, на основе лучших мировых практик» [2, 8], [3].

Многоплановость педагогической деятельности, усложнение педагогического труда от рабочих программ к стратегиям развития, сохраняя традиции и внедряя инновации, требуют специфических организационных шагов муниципальном уровне, нацеленных на трансформацию педагогической образовательной среды. Так возникла необходимость проектирования площадки идей, технологий и практик, работающей как ресурсный центр.

Действенным инструментом выступила разработка и реализация в 2024-2025 учебном году муниципального методического проекта «Эффективное партнёрство: повышение профессионального мастерства и методической поддержки работников системы дополнительного образования детей в разработке и реализации программ художественной направленности» в рамках единой муниципальной межступенчатой модели внутреннего повышения квалификации «Инновации в области образования: сетевое взаимодействие в условиях кластера» [1].

В основе проекта методического сопровождения ПДО «Эффективное партнёрство» – требования профессионального стандарта педагогов сферы, где нет образовательных стандартов.<sup>5</sup> Профессиональные затруднения педагогов, в том числе, в части реализации в программах знаковых инициатив (2024 – Год Семьи, 2025 – Год Защитника Отечества), стали средой навигации как реперные точки в проектировании современных конкурентоспособных дополнительных общеобразовательных программ, в том числе, сетевых.

Традиционно методические сообщества в городе сформированы по направленностям дополнительного образования (к примеру, педагоги естественнонаучной или художественной направленности). В зависимости от задач, творческие группы также могут объединяться в кластеры по типам образовательной организации (к примеру, детские школы искусств) или должностям (преподаватели / педагоги / концертмейстеры / методисты). В проектной модели «Эффективное партнёрство» объектом методической поддержки выступают сетевые профессиональные педагогические сообщества – команды разработчиков и реализаторов той или иной образовательной практики.

Этапы развёртывания методического сервиса сведены в Программу методического сопровождения (Таблица 1). Модульная структура аккумулирует 5 Тактов практико-ориентированных методических событий, выступающих как система мер, генерирующих возможности для профессионального роста:

1. «Учимся сообща» (методическая поддержка работников системы дополнительного образования детей в разработке и реализации программ и инновационных проектов художественной направленности).
2. «Арт-прогресс» (обновление содержания и технологий в соответствии с приоритетными направлениями развития дополнительного образования художественной направленности).
3. «Воспитание и культурный код» (воспитательная компонента дополнительных общеобразовательных программ).
4. «Творчество без границ» (работа с детьми особой зоны внимания).
5. «Сердце отдаю детям» (конкурсные технологии профессионального совершенствования).

Таблица 1

**Программа событий сетевого партнёрства в методическом сопровождении развития профессиональных компетенций работников системы дополнительного образования художественной направленности по профилям**

Дата	Образовательное событие	Целевая аудитория	Площадка проведения	Партнёрская сеть
<b>Такт 1. «Учимся сообща»</b> (методическая поддержка работников системы дополнительного образования детей в разработке и реализации программ и инновационных проектов художественной направленности)				
08 2024	Проектная сессия «Нормативно-правовая основа использования механизмов сетевого взаимодействия и социального партнёрства в реализации программ и инновационных проектов в сфере дополнительного образования»	Административные команды 13 ООДОД, 6 направленностей дополнительного образования детей	МБУ «ИМЦ»	Организации дополнительного образования

<sup>3</sup> Пятый всероссийский Форум «Методист. Образование»

<sup>4</sup> Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 - Официальное опубликование правовых актов

<sup>5</sup> Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 22 сентября 2021 - docs.cntd.ru

09 2024	Сессия-модерация с лидерами практик «Сетевое партнёрство по созданию современной образовательной среды в контексте задач образовательного и культурного суверенитета страны для развития возможностей и талантов обучающихся в объединениях художественной направленности». Формирование программы, плана-графика образовательных событий, партнёрской сети и площадок реализации	Административные команды и педагогические сообщества 11 ООДОД, художественная направленность дополнительного образования детей	МБУ «ИМЦ»	Организации дополнительного образования города сферы образования, реализующие программы художественной направленности, организации городской культурной среды, организации ВО и СПО
09 2024	Сетевая педагогическая лаборатория «Организация системы методической поддержки работников системы дополнительного образования детей художественной направленности в сетевом партнёрстве»	Педагогические сообщества 13 ООДОД, 6 направленностей дополнительного образования детей	МБУ «ИМЦ»	Вся партнёрская сеть
09-10- 2024	Методический портфель: разработка рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых в сетевой форме	ПДО всех направленностей, методисты ООДОД	Электронный сборник МБУ «ИМЦ»	МБУ «Информационно-методический центр», федеральные нормативные акты разработки реализации сетевых программ
20.02. 2025	Образовательная практика «Требования к разработке и реализации программ дополнительного образования: нормативно-правовой, целевой, содержательный аспекты»	ПДО всех направленностей, методисты ООДОД	Технопарк универсальных педагогических компетенций ИДПО НГПУ	МБУ «ИМЦ», ИДПО ФГАО ВО «НГПУ»
28.02. 2025	Региональный методический семинар «Пути профессионального роста педагога. Ресурсы эффективного развития профессионального коллектива»	ПДО – все направленности, методисты, педагоги-организаторы, заведующие отделами ООДОД	ДЮОЦ №14	МБУ «ИМЦ», ИДПО ФГАО ВО «НГПУ»
28.03. 2025	Стажировка «Инновационная деятельность и педагогический опыт как условия формирования педагогического мастерства. Технологии обобщения педагогического опыта»	ПДО всех направленностей, методисты ООДОД	МБУ «ИМЦ»	ИДПО ФГАО ВО «НГПУ»
2024 - 2025	Организация событий в рамках конкурсных технологий развития профессиональных компетенций	ПДО всех направленностей, методисты ООДОД	МБУ «ИМЦ»	Вся партнёрская сеть

<b>Такт 2. «Арт-прогресс»</b> (обновление содержания и технологий в соответствии с приоритетными направлениями развития дополнительного образования художественной направленности)				
09.10.2024	Муниципальный семинар «Разработка методического алгоритма подготовки к хоровому конкурсу «Поющие Челны»	Учителя музыки. 24 участника: СОШ № 1, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 23, 25, 31, 34, 38, 39, 40, 42, 46, 57, 58, 58, 64, пролицией 78. Проектная сессия, мастер-класс.	ДШИ №7	Управление образования, МБУ «ИМЦ», школьные хоры – участники муниципального проекта «Поющие Челны»
21.10.2024	Методический семинар «Обновление содержания и методов обучения при реализации дополнительных общеобразовательных программ художественной направленности как условие самореализации и развития талантов детей»	ПДО ХН – все профили (по видам искусства). 88 участников из 5 муниципальных районов РТ и города Набережные Челны: ГДТДиМ №1 ДШИ №7 ДШИ №13(г) ДЮЦ №14 ЦДТ №16 ДШХИ №17 НШ №67 для детей с ОВЗ. 9 мастер-классов, 36 выступлений.	ГДТДиМ №1	ГАПОУ «Набережночелнинский колледж искусств», ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет»
23.10.2024	Региональный практический семинар «АРТ-мастерство».  АРТ-мастерство: сборник материалов по итогам работы регионального практического семинара / ред. С.И. Батыршиной – Набережные Челны, 23 октября 2024 г. – 103 с.	Учителя ИЗО СОШ, преподаватели, ПДО ХН (изобразительное искусство и ДПП). 62 участника из 25 ОО 13 территорий РФ – 11 муниципальных образований РТ, 2 городов субъектов РФ. 3 мастер-класса, 2 педагогические мастерские.	ДШИ №6 «ДА-ДА»	МБУ «ИМЦ», ЦДЮТ «Мечта» (г. Самара) ЦДТ№1 (г. Ульяновск)
30.10.2024	Региональный семинар-практикум «Обновление содержания и технологий дополнительного образования детей в соответствии с приоритетными направлениями. Векторы развития и эффективные практики»	Преподаватели ДШИ ХН по видам искусства отраслей образование и культура. 7 секций, 142 участника из 33 образовательных организаций 5 муниципальных районов РТ и г. Набережные Челны. 10 мастер-классов, 11 презентаций опыта.	ДШИ №13 (тат.)	УВО «Университет управления ТИСБИ», ГАПОУ «Набережночелнинский колледж искусств», Набережночелнинская картинная галерея.
15.11.2024	Муниципальный практический семинар «Современные тенденции развития педагогики детской хореографии»	Преподаватели хореографии, концертмейстеры ДШИ, ПДО ХН ОО, музыкальные руководители ДОУ. 70 участников из 35 ОО. 10 мастер-классов, 2 открытых урока, 8 презентаций опыта работы	ДШХИ №17	ГАПОУ «Набережночелнинский колледж искусств», ДШИ города

21.03.2025	Региональный методический семинар «Проектирование современного образовательно-воспитательного пространства в условиях дополнительного образования: новые подходы, результативные практики»	ПДО – все направленности, методисты, педагоги-организаторы, заведующие отделами ООДОД	ДДТ №15	ОО города
<b>Такт 3. «Воспитание и культурный код России» (воспитательная компонента ДОП)</b>				
14.11.2024	Муниципальный семинар-практикум «Формирование традиционных российских духовно-нравственных ценностей у детей дошкольного возраста посредством музыкально-хореографической деятельности»	Музыкальные руководители ДОУ, молодые специалисты-хореографы ОО города. 88 участников из 55 ОО города. ООДО: ГДТиМ №1 ДШХ №3 ДШХИ №17 ДОО № 2, 4, 6, 7, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 74, 75, 76, 77, 91, 93, 94, 105, 109, 114, 120, 128, 130, 132. 16 мастер-классов	ДШХ №3	Управление дошкольного образования
23.01.2025	Региональная научно-практическая конференция «Формирование основ гражданско-патриотического воспитания детей в хореографии»	Руководители детских хореографических объединений ОО всех типов. 77 участников из 18 ОО 6 муниципальных образований РТ и Удмуртской Республики. ООДО: ДЮЦ №14 ДДТ №15 ЦДТ №16 ДШХ №3 ГДТДиМ №1, ДШХИ №17 ДОО №63 ОО культуры Студия танца «ViAlì» 4 мастер-класса 22 выступления	ДШХ №3	Центр компетенция АНО ДПО «Академия менеджмента», МБУ «ИМЦ», ОО культуры.
24.01.2025	Региональный семинар «Воспитательная составляющая в содержании дополнительных общеобразовательных программ, реализующихся на основе духовно-нравственных ценностей народов РФ, исторических и национально-культурных традиций»	ПДО, методисты, педагоги-организаторы, заведующие отделами ООДОД. 161 участник из 22 ОО 8 муниципальных образований РТ. 8 мастер-классов, 70 выступлений	ДЮЦ №14	МБУ «ИМЦ»

14.02.2025	Методический семинар «Экологическое воспитание и современное дополнительное образование: точки взаимовлияния»	ПДО естественнонаучной и художественной направленности, методисты, педагоги-организаторы: 30 участников – Елабужский, Менделеевский, Бугульминский муниципальные районы и город Набережные Челны	ДЭБЦ №4	ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет»
<b>Такт 4. «Творчество без границ» (дети особой зоны внимания)</b>				
20.01.2025	Муниципальный методический семинар «Применение инновационных технологий в процессе формирования творческого мышления у детей с ограниченными возможностями здоровья в организации дополнительного образования»	ПДО, работающие с детьми с ОВЗ, социально-гуманитарной, направленности. 29 участников, 6 молодых специалистов из 5 ОО. 10 мастер-классов	ГДТДиМ №1	Детский орден милосердия
05.02.2025 Онлайн	Региональный методический семинар «Современные методики развития творческих способностей детей»	Учителя ИЗО СОШ, преподаватели, ПДО ХН (изобразительное искусство и ДПТ). 63 участника 22 ОО из 14 территорий РФ – 11 муниципальных образований РТ, 3 городов субъектов РФ: г. Самара, г. Чебоксары, г. Новосибирск.	ДШИ №6 «ДА-ДА»	Организации культуры

Коллективно-распределённая деятельность осуществляется с августа 2024 года по май 2025 года. Разработка и реализация тактов (профилей) программы проектных мероприятий связала широкую партнёрскую сеть представителей различных компетентностных сфер. Каждое событие – это СО-бытие, единение, обретение единого творческого «мы» для преодоления профессиональных дефицитов. В настоящее время реализуется организационно-деятельностный этап.

Отметим, участие в профессиональных конкурсах – возможность, зафиксированная в новом национальном проекте «Молодёжь и дети», выступает в проекте действенным инструментом педагогического роста и оценки приобретённых профессиональных компетенций. Такт 5 «Сердце отдаю детям» предоставляет широкий спектр событий в рамках конкурсных технологий развития профессиональных компетенций работников сферы дополнительного образования (Таблица 2).

Проект «Эффективное партнёрство» выступает составной частью системной работы города по реализации государственной политики в сфере образования и воспитания, целевых программ федерального, регионального и муниципального уровней. Участие в проекте обогащает педагогов новыми практиками. Эффективность программы заключается в расширении возможностей профессионального роста и самообразования педагогов, творческого и профессионального общения в рамках единой образовательной среды, активного участия в освоении новых технологий.

Резюмируя, отметим: сетевые образовательные проекты и программы, разработанные с использованием ресурсов сетевых и социальных партнёров, прошли профессиональную экспертизу и стали победителями и призёрами республиканских методических конкурсов (Таблица 3).

Выстраивание образовательных связей, приобретение опыта проектирования с использованием механизмов сетевого взаимодействия и социального партнёрства, поддержка распространения эффективных практик профессионального совершенствования педагогов призваны повысить качество образовательной деятельности для достижения желаемых результатов, подчинённых одной большой цели: «Всё лучшее – детям».

Таблица 2

**Организация событий 2024-2025 в рамках конкурсных технологий развития профессиональных компетенций работников сферы дополнительного образования**

Дата	Образовательное событие	Целевая аудитория	Площадка проведения	Партнёрская сеть
<b>Такт 5 «Сердце отдаю детям»</b>				
31.10.2024	Республиканский конкурс профессионального мастерства по проектированию современного занятия «Время инноваций»	ПДО, методисты Результат: ПР от 31_10_24 №124в-6 Об итогах Время инноваций.pdf	ДДТ №15	ГБУДО «РЦВР»
15.11.2024	Муниципальный конкурс методических пособий	ПДО ХН, преподаватели ДШИ	ДШИ №13	Профессиональные сообщества ООДОД художественной направленности разных ведомств
30.11.2024	Региональный конкурс методических разработок «Творчество. Сотрудничество. Поиск»	ПДО, методисты	ДЭБЦ №4	Профессиональные сообщества ООДОД
10.12.2024	Региональный конкурс учебно-методических разработок педагогов дополнительного образования «Панорама методических идей»	ПДО ХН, преподаватели ДШИ	ДШХ №3	Профессиональные сообщества ООДОД художественной направленности разных ведомств
16.12.2024	Муниципальный конкурс методических разработок «От традиций к инновациям»	ПДО всех направленностей	ЦДТ №16 «Огниво»	Профессиональные сообщества ООДОД
28.02.2025	Региональный конкурс методических рекомендаций «Формула успеха»	ПДО всех направленностей, методисты ООДОД	ДДТ №15	Профессиональные сообщества ООДОД
14.03.2025	Региональный конкурс авторских видеороликов педагогов «Мой мастер-класс – 2025»	ПДО всех направленностей, методисты педагоги-организаторы ООДОД	ДЮЦ №14	Профессиональные сообщества ООДОД

Таблица 3

**Сетевые образовательные проекты и программы, разработанные с использованием ресурсов сетевых и социальных партнёров, прошедшие профессиональную экспертизу и ставшие призёрами и победителями в рамках профессиональных конкурсов**

Дата	Образовательное событие	Целевая аудитория	Площадка проведения	Партнёрская сеть
26.11.2024	Презентация разработок дополнительных общеобразовательных программ в рамках муниципального конкурса профессионального мастерства работников сферы дополнительного образования «Арктур». Материалы победителей МЭ презентованы на республиканском этапе конкурса в г. Казань 10.12.2024. Результаты: Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования «Республиканский центр внешкольной работы»	Категории участников: 1) «Методист, сотрудник методической службы образовательной организации, реализующей ДОП»: ДЮЦ №14 2) «Педагогический работник, реализующий ДОП и ДПОП»: ГДТДиМ №1, ДХШ №2, ДЭБЦ №4, ЦДТТ №5, ДШИ №7, ДШИ №13, ЦДТ №16, ДШХИ №17 3) «Педагог-организатор образовательной организации, реализующей ДОП»: ГДТДиМ №1, ДДТ №15	МБУ «ИМЦ», ГБОУ ДО «РЦВР»	Набережно-Челнинская территориальная организация Общероссийского Профсоюза образования при поддержке МОиН РТ, ГБУ ДО «РЦВР»
20.12.2024	Республиканский конкурс программно-методических разработок, образовательных практик в системе дополнительного образования детей. Результаты: ПР от 20_12_24 №413 Об итогах прогр-метод разраб.pdf	Номинация «Программно-методические разработки художественной направленности» 1 место – МАУ ДО «Центр детского творчества №16 «Огниво». Номинация «Методический кейс «Методическая палитра изобразительных искусств» 1 место – МАУ ДО «ДШИ №13 (татарская)» Номинация «Образовательные практики художественной направленности» 3 место – МАУ ДО «ДШИ №6»	ГБОУ ДО «РЦВР»	Управление образования, МБУ «ИМЦ»
15–23.01.2025	Разработка, внешняя и внутренняя экспертиза, защита дополнительных общеобразовательных программ в рамках муниципального конкурса «Педагог дополнительного образования 2025»	ПДО, преподаватели ДШИ	Управление образования, МБУ «ИМЦ»	Управление образования, Центр компетенций АНО «Академия менеджмента», АНО «Детский технопарк «Кванториум», ФГАО ВО «НГПУ», кафедра и психолого-педагогического и специального дефектологического образования; ГБУ ДО «РЦВР»

## Литература:

1. Единая муниципальная межступенчатая модель внутреннего повышения квалификации «Инновации в области образования: сетевое взаимодействие в условиях кластера»: рукопись. – Набережные Челны: ИМЦ. – 2024.
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (с изменениями на 21 октября 2024 года) – URL: (дата обращения: 22.02.2025) <http://static.government.ru/media/files/3flgkklAJ2ENBbCFVEkA3cT0siypicBo.pdf>
3. О методических рекомендациях : Письмо Минпросвещения России от 29.09.2023 № АБ-3935/06. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1303333529?ysclid=m7hwxitft2215327253> (дата обращения: 22.02.2025)
4. Сетевое взаимодействие и социальное партнёрство в реализации программ и инновационных проектов в сфере образования : дополнительная профессиональная программа повышения квалификации. – Санкт-Петербург, 2023. – : URL: <https://edu-frn.spb.ru/files/0fwrrG7lQrihji4igTtBNZEpsOLrSpSL9jiihCUN.pdf> (дата обращения: 22.02.2025)

## Об авторе:

**Батыршина Светлана Ирековна**, методист, МБУ «Информационно-методический центр» города Набережные Челны, г. Набережные Челны, Россия, [vr-centrchelny@mail.ru](mailto:vr-centrchelny@mail.ru)

## About the autor:

**Svetlana I. Batyrshina**, Methodist, Information and Methodological Center of the City of Naberezhnye Chelny, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 372.874

Большакова С.В.

## Тема праздника в детском рисунке

Статья раскрывает возможности рассмотрения детского рисунка с позиции изучения динамики формирования культурно-творческой компетентности школьников. Тема праздника как универсальный культурный маркер выявляет отзывчивость ребенка на культурное событие.

**Ключевые слова:** праздник, изобразительное искусство, культурно-творческая компетентность.

Svetlana V. Bolshakova

## The theme of the holiday in the children's drawing

The article reveals the possibilities of considering children's drawings from the perspective of studying the dynamics of the formation of cultural and creative competence of schoolchildren. The theme of the holiday as a universal cultural marker reveals a child's responsiveness to a cultural event.

**Keywords:** holiday, fine arts, cultural and creative competence.

Ведущие ученые в области художественного образования (Б.П. Юсов, Ю.Н. Протопопов, Л.Г. Савенкова, Н.Н. Фомина, Е.П. Олесина и др.) уделяют большое внимание развивающей и воспитательной роли детского рисунка. Подробно и разнопланово изучен генезис рисунка ребенка как вне обучения, так в условиях педагогического воздействия в разных образовательных системах.

В последнее время в школьной практике и в дополнительном образовании наметился комплексный подход к формированию культурной компетентности личности школьника. Эта способность проявляется в различных аспектах, их отмечает профессор Н.Н. Фомина: «Под культурной компетенцией понимается способность и готовность обучающегося и учителя к освоению «культуры» как целого, создаваемого совместной деятельностью основных (взаимодействующих между собой и являющихся объектом культурной политики) подсистем: религии, науки, образования, средств массовой информации и художественной культуры (искусства)» [4, с. 15].

Многомерность данной компетенции задает учителю изобразительного искусства (далее ИЗО) установку на привлечение самых разнообразных форм изучения культуры, включать в организацию урока по освоению художественной культуры самые современные и эффективные педагогические технологии (включая ИКТ), позволяющие достигать личностных и метапредметных результатов обучения.

Особенно важно вовлекать в активную культурную деятельность школьников-подростков, ввиду необходимости целостно и ценностно влиять на их мировоззренческие установки. Освоение разных модусов культуры, ее проявлений и форм (без изъятий и конъюнктурных искажений) важно ввиду того, что по мнению

философа-эстетика А.И. Бурова «культура – это относительно устойчивое свойство личности, она позволяет вносить правку на снос стихий жизни, без чего человек становится жертвой лавины внешних влияний» [1, с. 25]. Эти крайне важные замечания подчеркивают значение культурного созидания, взращивающего личность гражданина, патриота, умного и воспитанного на ясных национальных ценностях человека.

Поэтому в обиход целевых ориентиров общего художественного образования было введено понятие «культурно-творческая компетентность – способность и готовность обучающегося применять полученные знания, навыки и умения, личностные качества в практической изобразительной деятельности, а также в области восприятия и оценки произведений искусства» (Н.Н. Фомина).

В рамках освоения предмета «Изобразительное искусство» содержание Федеральной образовательной программы предусматривает изучение тем, связанных с народной культурой: «Народные праздники и праздничные обряды как синтез всех видов народного творчества», «Разнообразие форм и украшений народного праздничного костюма для различных регионов страны», «Выполнение сюжетной композиции или участие в работе по созданию коллективного панно на тему традиций народных праздников». Эти благодатные по своей культурной емкости темы позволяют изучить традиции с самых разных смысловых сторон, выполнить в различных изобразительных техниках и материалах, но и вывести обучающегося средствами воображения и фантазии из круга повседневности в среду праздника, красоты, веселья. Праздничная среда создает для участников атмосферу иного пространства и времени. В творчестве известных художников – Б.М. Кустодиева «Масленица», «Портрет Шалапина», «Летний праздник»; К.Е. Маковского «Народное гуляние во время Масленицы на Адмиралтейской площади в Петербурге», В.И. Сурикова «Взятие снежного городка» и другие. Праздник, запечатленный в картинах прошлых лет и у современных художников имеет исторический отзвук и раскрывает современному зрителю традиции и жизненный уклад предков.

Праздник как уникальный вид человеческой деятельности сочетает отдых с развлечениями, позволяет человеку ощутить эмоциональный подъём, почувствовать единение с родными, друзьями и даже незнакомыми людьми.

В теории культуры праздник трактуется как день или дни торжества в честь кого-либо или в память какого-либо события (светского, религиозного). Слово «праздник» («праздный» – «без дельный») буквально означает «день, полностью свободный от работы». Слово образовано от старославянского «празднь», что и означает «праздничный» [2]. Это явление восходит к важнейшей форме человеческой культуры, имеющее глубокое смысловое, миросозерцательное, социально-организующее содержание. В жизни каждого народа, в том числе и в культуре народов России, сложились традиции календарных праздников, религиозно-обрядовых семейно-бытовых праздников (праздничные церемонии бракосочетания, именины, новоселье, ярмарка), современность добавила государственные и профессиональные праздники, памятные даты.

Уроки ИЗО по праздничной тематике чаще всего строятся на основе интегрированного подхода. Тема может быть раскрыта с привлечением материала истории, литературы, музыки, географии.

Анализ уроков учителей и собственный педагогический опыт позволяет определить следующие технологии разработки урока по теме праздника:

-урок-образ (ему присущи личностные отношения учителя и учащихся к теме, проблеме или задаче данного урока, т.е. процесс конструирования урока может носить индивидуально-уникальный характер) [3].

-урок-викторина (учащиеся в команде или индивидуально проявляют свои знания в искусствах, показывают свои умения и знания не только в изобразительном искусстве, но в области музыки, литературы, истории);

-урок-драматизация /художественное событие/ (один из приёмов, который способствует активизации учебно-творческой работы школьников на уроках ИЗО, литературы. На таком уроке в классе могут быть использованы разыгрывание сценария условными декорациями, костюмами, упрощенным гримом);

-урок-вернисаж (проводится в заключение темы на обобщающих уроках тематического блока, четверти, года. К этому уроку готовится выставка детских работ или подборка репродукций произведений художников, тематическая или отчетная выставка класса или одного ученика) [3].

Тема конкретного календарного праздника, такого как «Новый год», «Сабантуй», «Масленица», «Пасха» и др. может быть реализована в форме учебного проекта. В этом случае «погружение» в тему идет в соответствии с исследовательской или творческой задачей. Алгоритм подготовки рисунка на тему праздника в любом из указанных подходов будет включать три обязательных этапа:

-поисковый (знакомство с культурным содержанием праздничного действия, его узнаваемыми атрибутами);

-форма выполнения рисунка (индивидуальная, парная, коллективная);

-эскизный (поиск сюжета, персонажей, структуры композиции);

-реализация замысла в материале (выбор изобразительной техники – графика, живопись, аппликация и пр.).

Следует отметить, что в структуре традиционного праздника присутствовала «детская часть» – это и детские развлечения, и наряды, и подарки, и детский фольклор (свои песенки, заклички, прибаутки), и угощения. Поэтому дети всегда жали праздничных дней, живо, с интересом в них участвовали. Современные традиции праздников (в частности календарных) хотя и преобразованы временем, но сохранили многие черты старинной обрядности (особенно в сельской местности). Дети и подростки, которые в таких праздниках участвуют, отражают в своих рисунках натурные наблюдения, привносят свои впечатления и эмоции, что задает самобытный характер композиции. Рассмотрим примеры рисунков, представленные школьниками на городской онлайн-конкурс «Счастливы год!», проведенный художественной студией «Арт-График» при МАУ «ЦМПК по месту жительства «ПОДРОСТОК» в 2025 году. В первой подборке представлены рисунки на тему Рождества, выполненные авторами

13-15 лет по воображению, вдохновленные сюжетами открыток и иллюстраций (рисунки 1-3). Их сюжеты схожи, и при достаточно грамотном исполнении – композиционный центр, ритм, колорит, все же образная составляющая уступает, прочтение смысла праздника дано через внешние атрибуты (ангелы, купола, зимний пейзаж).

Вторая группа новогодних рисунков (рисунки 4-6) отражает сюжеты, в которых их авторы были непосредственными участниками. Композиционная структура, цветовое решение, организация пространства гораздо интереснее и самостоятельнее, чем в тех работах, которые выполнены как бы «внешне», без личного переживания. Да и во многих семьях Новый год празднуется привычнее шире, чем Рождество.

Данные наблюдения подтверждают необходимость привлечения школьников-подростков к участию в праздниках разного рода, именно это является неперенным условием искренности детей в восприятии традиции и истинной праздничной культуры своего народа. Рисунок праздничной тематики – отражение времени, которое привносит в праздничные события что-то новое, что обязательно запомнят дети и перенесут на свои работы – и через эти впечатления доставят себе и другим удовольствие. Именно в таких художественно-творческих формах и реализуется культурно-творческая компетенция подрастающего поколения творцов.



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3

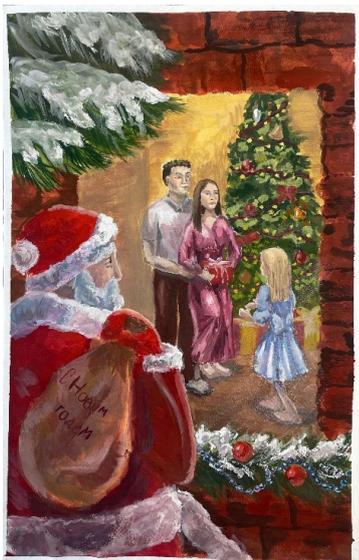


Рисунок 4



Рисунок 5



Рисунок 6

## Литература:

1. Буров, А. И. Эстетика : проблемы и споры / А. И. Буров. – Москва : Искусство, 1975. – 175 с.
2. Рублёв, В. Праздник на картинах художников. Праздничная живопись. – URL: <https://yavarda.ru/>
3. Урок-образ. – URL: <https://studfile.net/preview/8687001/page:5/> – (Дата обращения: 20.02.2025).

holidaypaint.html – (Дата обращения: 18.02.2025).

4. Фомина, Н. Н. Культура социальных отношений как основа формирования культурных и культурно-творческих компетенций учащихся на занятиях искусством. / Н. Н. Фомина // Юсовские чтения. Культурно-творческие компетенции в гуманитарном образовании : сборник научных статей по материалам XXII международной научно-

практической конференции «Культурно-творческие компетенции в гуманитарном образовании. Юсовские чтения» (16-17 ноября 2021 г.) / научный редактор Е. П. Олесина; редактор-составитель О. И. Радомская; под общей редакцией Л. Г. Савенковой. – Москва : ФГБНУ «ИХОиК РАО», 2021. – 595 с.

### Об авторе:

**Большакова Светлана Владимировна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, bolshakov30@rambler.ru

### About the autor:

**Svetlana V. Bolshakova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 372.874

Большакова С.В., Писарева Ю.В.

## Особенности реализации интерактивного подхода к обучению школьников на уроках изобразительного искусства

Статья посвящена рассмотрению вопросов практической организации урока изобразительного искусства на основе интерактивных технологий. Приведены данные использования молодыми учителями интерактивных технологий на уроке. Обосновано применение интерактивных приемов на уроке изобразительного искусства для повышения эффективности изучения декоративной композиции.

**Ключевые слова:** интерактивное обучение, учитель изобразительного искусства, интерактивные технологии, креативность, декоративная композиция.

Svetlana V. Bolshakova, Julia V. Pisareva

## Features of the implementation of an interactive approach to teaching schoolchildren in art lessons

The article is devoted to the consideration of issues of the practical organization of the art lesson based on interactive technologies. The data on the use of interactive technologies by young teachers in the classroom are presented. The use of interactive techniques in the art lesson is justified to increase the effectiveness of studying decorative composition.

**Keywords:** interactive learning, teacher of fine arts, interactive technologies, creativity, decorative composition.

В настоящее время отечественная педагогическая наука в соответствии с запросами общества ориентирует школьную практику на отказ от авторитарных, репродуктивных методов обучения. Во всех предметных областях в соответствии с ФГОС выдвигаются диалогические методы учебного общения, когда на уроке организуется совместный поиск истины, происходит развитие учебных навыков школьников путем аналитических практик через создание проблемных ситуаций. В обучении расширяется использование разнообразных форм креативной деятельности. Основные методические инновации связаны сегодня с применением интерактивных методов и приемов обучения (с привлечением информационных технологий). В России над проблемой внедрения интерактивного обучения в разных учебных системах работают О.Б. Воронкова, С.С. Кашлев, В.Н. Кругликов, О.И. Райс, Л.Ю. Сафонова, В.Г. Закирова, Л. А. Камалова и др.

Интерактивное обучение – это специализированная форма (группа педагогических методов) организации познавательной деятельности, воплощенная в таких формах, в которых все участники продуктивно взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, формируют ситуации, стараются оценивать действия. В нем сохраняется конечная цель и основное содержание образовательного процесса (формы взаимодействия – от трансляции до диалога) [2, с. 26].

На уроке изобразительного искусства, как и на любом другом занятии, учебное взаимодействие реализуется посредством целого ряда методов и приемов. Самые привычные – это словесные методы (рассказ, объяснение,

беседа, дискуссия, лекция, работа с книгой), когда учитель излагает и объясняет учебный материал, ставит перед школьником проблему и указывает пути ее решения. Наглядный метод обучения вызывает в сознании детей яркие образы на основе различных средств визуализации, иллюстрирования, моделирования и демонстрации. Педагог знакомит учащихся с явлениями, процессами, объектами в их натуральном виде. Группа практических заданий творческой направленности обеспечивает непосредственную отработку определенных навыков и умений учащихся в рамках учебного предмета. При зарекомендованной дидактической ценности перечисленных методов, они направлены, в первую очередь, на усвоение знаний учащимися и формирование у них определенного комплекса навыков и умений.

Для достижения результативности обучения, обозначенной во ФГОС – развитие личностных, коммуникативных способностей учителю важно использовать различные интерактивные методы с точки зрения активизации формирования и УУД, и продуктивного воображения школьников. Развитое воображение необходимо в процессе обучения, т.к. оно служит базой понимания ряда явлений и процессов, которые не могут быть восприняты непосредственно, позволяет гибко оперировать памятью, проводить мыслительные «эксперименты», углублять эмоциональный интеллект.

Для этого, будущим учителям ИЗО необходимо освоить различные методы усовершенствования дидактической работы, активизирующие усвоение знаний и творческой познавательной деятельности учащихся, раскрыть их креативный потенциал, широко использовать арсенал искусства.

Деятельностный подход ориентирует преподавание на практическое применение школьником полученных знаний-умений. Это стимулирует самостоятельность, позволяет учителю проверить качество усвоения материала и подкрепляет познавательный интерес ученика. Именно этому способствуют нестандартные методы ведения урока. Развивая креативность как механизм восполнения дефицита знаний (П. Торренс), у школьника стимулируется умение комбинировать имеющиеся у него средства и возможности для улучшения своей работы при минимизации затрат ресурсов и времени. Повышает такой эффект именно интерактивное взаимодействие на уроке – парная, групповая, коллективная деятельность.

Центральной идеей интерактивных методов обучения является развитие критического мышления, как конструктивной, интеллектуальной деятельности, направленной на осмысленное восприятие информации, ее деятельное усвоение. Наблюдения подтверждают, что интерактивные технологии способствуют не только повышению качества знаний, но и оптимизации результативности, учебной и трудовой деятельности учащихся, ученик чувствует свою успешность, свою умственную самостоятельность, что делает сам процесс обучения продуктивным. Вслед за исследователями (Ж. Пиаже, Д.Дьюи, М.В. Кларин, А.П. Панфилова и др.) выделим главные цели интерактивного обучения:

- создание комфортных условий обучения, при которых ученик чувствует себя успешным, что делает сам процесс обучения позитивным и продуктивным;

- получение нового знания, опыта, умения в совместном учебном труде, старании;

- совместное использование в обучении интеллектуальных ресурсов и познавательных возможностей каждого ученика;

- активное взаимодействие учеников с обучающей средой;

- организация и развитие диалогового общения, которое приводит к взаимопониманию, взаимодействию, совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач;

- получение навыков участия в дискуссиях, общения с другими людьми, повышение запоминаемости материала.

Отметим ведущие принципы интерактивных методов:

- равенство всех участников;

- принятие любого ответа не как истины, а как информации для размышления;

- отсутствие критики личности, при замечаниях к содержанию предмета обсуждения [1].

Согласимся с Т.С. Паниной в том, что интерактивные технологии – это такая организация процесса обучения, при которой ученик не может никак не взаимодействовать на уроке, такое обучение основано на содействии всех его участников процессе обучения, это единая учебно-поисковая среда [4, с. 15].

Целью нашего исследования является изучение педагогического потенциала интерактивных форм обучения школьников-подростков основам декоративного рисования на уроках изобразительного искусства. При овладении техникой какого-либо из видов декоративно-прикладного искусства у ребят активизируется комплекс познавательных процессов – эстетическое восприятие, мышление, память, воображение. Уже в средней школе появляется способность четко и ясно выражать свои мысли, описывать предметы, давать им характеристику, рассказывать о впечатлениях, идеях (Т.Я. Шпикалова, Н.М. Сокольникова, Б.П. Юсов). Исследователи подросткового возраста подчеркивают значение общения как существенный возрастной признак, стимулирующий процессы познания и расширения социального опыта (Л.С. Выготский, Д.Б. Фельдштейн, Н.С. Лейтес, А.Н. Леонтьев, Л.И. Божович и др.).

Поэтому, при подготовке уроков по темам ДПИ, нужно учитывать возрастные возможности обучающихся, стараться постепенно внедрять в урок интерактивные формы обучения, чтобы заинтересовать школьников, «разбавить» теоретический материал. Интерактивные формы помогают раскрыть больше возможностей для самостоятельной творческой деятельности учащихся, в ходе которой ученики проявляют усердие, чтобы получить новые результаты деятельности, в итоге одобрение учителя и товарищей.

На каждом занятии по декоративной композиции школьник имеет возможность создавать уникальный

учебно-творческий продукт, используя различные выразительные свойства художественных материалов. В задачи урока входят: самостоятельная постановка цели предстоящей работы, обдумывание замысла, необходимые художественные средства (живописные, графические, прикладные). Далее следует выполнение работы в материале, придумывание названия рисунку, оценивание результатов своего труда и работы одноклассников. Все эти действия можно будет занимательно проводить в интерактивном взаимодействии.

В своем целенаправленном исследовании Т.С. Панина и Л.Н. Вавилова подчеркнули принципы результативности интерактивного обучения:

1. Интерактивные формы обучения помогают ускорить процессы понимания материала, усвоения и творческого применения знаний при решении любых теоретических и практических задач.

2. Интерактивное обучение повышает вовлеченность и мотивацию учащихся [4, с. 25].

Следует отметить, что за последнее десятилетие интерактивные технологии были тесно интегрированы с цифровыми и мультимедийными сервисами. В практику школьного обучения искусства внедряются дистанционные формы занятий, лекций, занятий и вебинаров (мастер-классов), онлайн уроков, что расширяет возможности интерактивного художественного образования. На уроке изобразительного искусства формирование коммуникативных УУД осуществляется в процессе освоения разнообразных видов художественно-творческой деятельности с привлечением ИКТ. Каждый ее вид имеет свою специфику. Цифровые продукты позволяют воспроизводить информацию в виде текста, графических изображений, звука, голоса и видео одновременно, с высокой скоростью обрабатывать данные, позволяет учителям создавать новые виды творческой деятельности для детей.

Красочные информационные презентации и видеоролики помогают ввести детское искусство в разнообразный процесс и сконструировать занятия по декоративной композиции эффектно, познавательно и интересно. Поскольку учебная программа по ИЗО основана на визуальном сопровождении, то использование мультимедийного оборудования облегчает учителям подготовку к урокам, где часто используется наглядность. Виртуальные технологии дают погрузиться в мир искусства и сыграть роль художника, дизайнера и архитектора, не нуждаясь в материалах, которые иногда недоступны детям.

Современный урок изобразительного искусства насыщен развивающими и обучающими технологиями (о которых было сказано выше), также большое распространение имеют игры, творческие задания, мастер-классы, уроки-путешествия, викторины и другие формы взаимодействия. Применяя на уроках интерактивные формы обучения, педагогу приходится выступать в разных ролях. Функции преподавателя в интерактивном обучении (И.В. Плаксина):

1. Педагог-игротехник
2. Педагог-консультант
3. Педагог-психолог
4. Педагог-коммуникатор
5. Педагог-организатор [5, с. 38].

Основные формы интерактивного обучения на уроке состоят из таких моделей взаимодействия как:

- «ученик – ученик»;
- «ученик – группа учащихся»;
- «ученик – учитель»;
- «ученик – компьютер» [6, с. 23].

Рассмотрим интерактивные формы, которые используются на уроках изобразительного искусства в средних классах при обучении основам декоративно-прикладной деятельности (декоративной композиции):

Нами были определены наиболее эффективные формы интерактивного обучения при освоении школьниками декоративной композиции: работа в парах и малых группах, творческие задания, обучающие игры, видео-лекция, креативные приемы (Таблица 1). Следует сказать, что на занятиях декоративной композицией большинство заданий – творческие, т.е. такие учебные задания, которые требуют не простого воспроизводства информации, а выдумки, креативности, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов к исполнению.

Таблица 1

Виды интерактивных форм работы на уроке изобразительного искусства

Форма работы	Описание
Работа в малых группах	помогает сконструировать работу на уроке, поделив класс на незначительные группы для решения поставленной задачи или же проблемы. Используя данную форму работы можно выполнить коллективную творческую работу.
Работа в парах	эта форма работы проводится на этапах взаимного сотрудничества в практическом выполнении работы, проверки определенных учебных заданий (карточки, обмен тетрадями), взаимопроверка, взаимное обучение (разбор ошибок).
Игровое сотрудничество	предполагает вовлечение в игровое взаимодействие (обучающее, проверочное) на разных этапах урока.

Учебно-творческое задание	содержит в себе такой аспект, как неизвестность, ученик не просто выполняет задание урока, он выполняет его творчески, подходя к заданию с разных сторон, тем самым заинтересовывая и мотивируя ученика. Возможность найти свое уникальное решение, которое базируется на личном опыте ученика, позволяет создать в классе атмосферу сотрудничества.
Креативное мышление	различные приемы стимулирование нестандартных способов решения задач, использования возможностей изо-деятельности.
Мозговой штурм	метод, когда педагог предлагает ученикам высказать свои мнения по определенной задаче, записывая каждое мнение, затем читает вслух перед учениками и предлагает сделать выводы по проблеме. На уроках ИЗО мозговой штурм можно использовать для создания эскиза композиции, идеи, которые будут обсуждаться с педагогом или в командах.
Обучающие игры	позволяют найти решение сложных проблем путем применения специальных правил обсуждения, стимулирования творческой активности участников. Данная форма работы активно применяется на уроке ИЗО путем конструирования игровой ситуации, либо с применением раздаточных материалов, цифровых дидактических игр.
Проектная деятельность	представляет собой технологию проблемного обучения, осуществляется учащимися для достижения поставленной преподавателем задачи, лично значимой для обучающихся и оформленной в виде конечного продукта. На уроке ИЗО выполняются проектные работы различной длительности и объема, особенно при изучении декоративно-прикладных техник. Главные преимущества метода: приобретения знаний в учебном взаимодействии, решение учебных проблем, требующих интеграции знаний из различных предметных областей.
Видео-лекция	сокращённая лекция, дополненная схемами, таблицами, фотографиями и видеофрагментами, иллюстрирующими подаваемый в лекции материал. В уроке ИЗО подходит для повышения информативности и наглядности обучения, для повторения изученного материала

Креативное мышление – важный социальный навык и учебная способность особенно необходимая современному школьнику, позволяющая генерировать новые идеи, находить нестандартные решения ситуаций и подходы к решению задач различной сложности. Оно включает в себя не только творческий процесс, но и критическое мышление, которое позволяет структурировать и оценивать идеи. Особенно это важно в изучении различных видов композиции. Причем с основными видами декоративной композиции школьники встречаются уже в начальных классах. Ими постепенно осваивается композиция в декоративных техниках – аппликация, роспись, плетение, вышивка и пр. Работа над заданиями в области ДПИ требует постоянной генерации новых идей и концепций [2]. Декоративная композиция по своей природе способствует развитию креативности школьников, она побуждает подходить к ее созданию с фантазией. Характеристиками декоративной композиции являются принципы обобщения, выразительности и стилизации формы, комбинаторики, ритма и орнаментики, приемы масштабирования [3].

Возрастная характеристика школьников 11-12 лет (5-6 класс): по отношению к художественным интересам отличает тяга к народным и коллективным видам искусства, фольклору, это сензитивный период изобразительной деятельности (Л.С. Выготский, Б.П. Юсов, Н.Н. Фомина). Тематика УМК по изобразительному искусству в 5 классе под редакцией Б.М. Неменского (базовый учебник по соответствию разделам ФРП) посвящена многообразию декоративного творчества. Веками в народной педагогике при обучении детей росписи или вышивки взрослые наставники использовали песни, игры, потешки, коллективные посиделки.

При подготовке уроков по темам ДПИ, нужно учитывать возможности обучающихся, стараться внедрять в урок такие интерактивные формы обучения, которые были выработаны не только школьной практикой, но и народной педагогикой (наставничество, взаимопомощь), чтобы заинтересовать школьников, «разбавить» теоретический материал. Интерактивные формы помогают раскрыть больше индивидуальных возможностей для творческой деятельности учащихся, в ходе которой ученики начинают усердно работать, чтобы получить оригинальные и качественные результаты деятельности.

Опора на интерактивные формы обучения способствует формированию личностных качеств учащихся – уважение к разным мнениям, настойчивость в достижении целей, нацеленность на саморазвитие, самообразование. Наблюдая за уроками ИЗО с применением интерактивных методов, мы можем с уверенностью сказать, что школьники лучше справляются с учебными задачами, усваивают материал, активно участвуют в мероприятиях и сталкиваясь с проблемами, пытаются решить их самостоятельно и нестандартно. Занятия проходят продуктивно и интересно, самое главное, они нравятся обучающимся.

Нами были проанализированы 30 публикаций учителей на платформе «Инфоурок» по использованию

интерактивных методов организации урока. Нами обнаружено, что учителя выбирали для таких уроков коллективные и состязательные приемы – 30% (викторины, дидактические игры, дебаты); видео-презентации – 40% (при объяснении нового материала); поисково-проблемные ситуации – 20%; познавательные задачи, которые обучающиеся решают во время урока, проблемные вопросы – 25% (постановка вопроса на организационном этапе урока, обучающиеся находят ответ на вопрос в изучаемой теме); ситуационные задачи (обучающиеся находят правильный вариант решения – Хабалонова, Г.В.); приемы развития воображения, креативные техники, проектные технологии – 40% (Бычкова Е.А.).

В ходе исследования нами был проведен опрос учителей школ г. Набережные Челны по использованию интерактивных форм работы на уроках ИЗО. Представлены результаты опроса (рисунки 1 – 9) по пунктам: 1.Квалификационная категория учителя. 2.Педагогический стаж учителя. 3.Выбор характеристик интерактивного обучения. 4.Использование учителями интерактивных форм работы на уроках. 5.Использование интерактивной технологии позволяет эффективно подготовиться к уроку, делает его более информативным, интересным для обучающихся? 6. В какой форме у вас проходит интерактивное занятие? 7. Какие технологические приемы Вы используете в интерактивном обучении? 8. Какие технические средства вам доступны при организации интерактивного обучения? 9. Какие формы, приемы и средства Вы используете при организации интерактивного обучения школьников основам декоративной композиции?

По результатам опроса было определено, что большинство учителей ИЗО, участвующих в опросе – это молодые педагоги, еще не имеющие квалификационной категории (88,9%), стаж их работы менее пяти лет. Все участники опроса отметили, что часто используют интерактивные формы на своих уроках. Большинство организуют обучающие игры и мастер-классы, а также видео-уроки, для обучения школьников разным видам декоративной композиции. Технические средства для использования интерактива, в основном проектор и компьютер, документ камера определяется лишь 1%. Также участники опроса на основе своего опыта отметили, плюсы и минусы интерактивных форм обучения.

Плюсы: развитие интереса к предмету, мобильность, наглядность, красочность, развитие познавательной активности, легкость проведения занятия, рост креативности, большое разнообразие техник и приемов.

Минусы: подготовка к уроку требует больше времени. Не во всех классах можно использовать интерактивное обучение из-за дисциплинарных проблем.

Исходя из полученных данных, следует отметить, что иногда учителям трудно привлекать школьников к занятиям творческой деятельностью, потому что некоторые из них приходят на занятия с низкой мотивацией, поэтому применяются и другие методы активизации учебной работы. Но, используя интерактивные методы в классе, необходимо учитывать темперамент, преобладающий в классе, наличие гиперактивных детей и их специфику.

Нами был разработан цикл уроков в пятом классе по декоративному рисованию с итоговой формой практической работы – выполнение текстильного панно. Определены приемы и формы интерактивного обучения в соответствии с типом урока (Таблица 2).

Таблица 2

Соответствие формы интерактивного обучения типу урока

№	Тип урока по ФГОС, тема урока	Приемы и формы интерактивного обучения
1	Урок усвоения новых знаний, умений, навыков: «Современное выставочное искусство»	Парная работа: сравнение народного и современного ДПИ (с помощью Диаграммы Венна). Командная работа: викторина «Виды текстильного декоративно-прикладного искусства».
2	Урок систематизации знаний «В гостях у мастера ДПИ»	Парная работа («Ромашка с вопросами») Видео-лекция (знакомство с техниками текстильного панно, обучение этапам выполнения декоративной композиции).
3	Урок рефлексии «Ты сам мастер»	Коллективная работа (игра «Я беру тебя с собой») Индивидуальная работа (Прием рефлексии «Синквейн»)

На уроке новых знаний для задания «Сравнение народного и современного ДПИ» выбрана парная работа, т.к. она обеспечивает взаимопроверку и одновременное руководство всеми учениками класса. Для интерактивного задания (викторина) использована групповая форма работы, с помощью которой удастся коллективное достижение целей и задач урока (освоение и закрепление практических навыков). Для практического учебно-творческого задания на уроке систематизации знаний также организовано парное взаимодействие, оно помогает быстрее выполнить работу крупного формата, принимать в обсуждении совместное оптимальное композиционно-художественное решение, быстрее исправлять ошибки.

Отметим удобство применения видео-лекции в качестве интерактивного дополнения урока (фрагмент объяснения темы, записанный самим учителем). При изучении декоративной композиции использование видео-лекции позволяет предоставить ученикам дополнительные возможности в понимании материала: её можно воспроизводить несколько раз для более детального изучения, применять в дистанционном обучении. Интерактивные способы работы на уроке ИЗО с видео-контентом позволяют быстрее и нагляднее ввести школьников в тему урока, разобрать основные принципы декоративной композиции, объяснить этапы практической работы, создать конспект урока.

Таким образом, при планировании интерактивных приемов на уроках изобразительного искусства следует

учитывать, что образовательное содержание этого предмета имеет относительно небольшую теоретическую составляющую, что заставляет отказаться от традиционных форм объяснения, но тем самым, это обеспечивает благоприятные условия для разработки и применения творческих заданий. Важным условием развития креативного мышления детей является использование различных материалов и технологий, а также изменение видов изобразительной деятельности, чередования форм активности на уроке. Ученые считают, что если учитель хочет создать для учеников прочную основу для их творческой деятельности, то ему необходимо расширять опыт детей. Благодаря этому у детей развиваются когнитивные способности и навыки; формируется мотивация к достижениям; развиваются коммуникативные навыки, открытость и доброта, а также чувство юмора. Обучающиеся учатся работать в команде и в то же время обладают креативным мышлением и настойчивостью в выполнении заданий; способностью идти на риск; способностью выражать оригинальные идеи и изобретать новые вещи.

Из всего изложенного выше можно сделать вывод, что направленность на интерактивный подход в обучении искусству диктует необходимость для учителя создавать ситуации активного взаимодействия с учениками. Это позволяет экспериментировать со способами обучения, в совместной работе с разными художественными материалами, добиваться активного понимания их свойств и возможностей для выполнения творческого продукта. Обучение декоративному рисованию осуществляется в процессе выполнения творческих декоративных композиций, составления эскизов оформительских работ. Поэтому интерактивные формы уроков позволяют формировать у школьников не только УУД, но и расширять представления о многообразии художественного языка разных народов.

Практический интерес учителей к проведению урока изобразительного искусства с опорой на интерактивные методы расширяет возможности современной художественной дидактики, раскрывает потенциал креативных технологий в обучении.

### Квалификационная категория

9 ответов

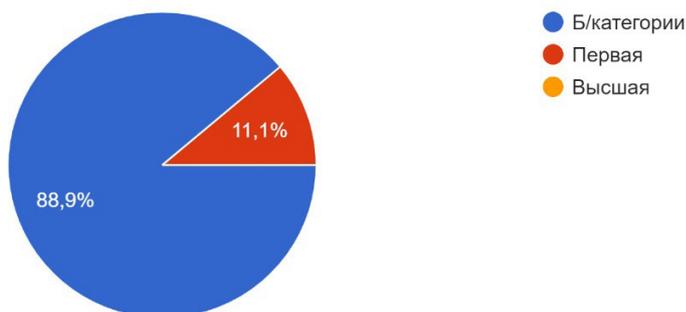


Рисунок 1

### Педагогический стаж

9 ответов

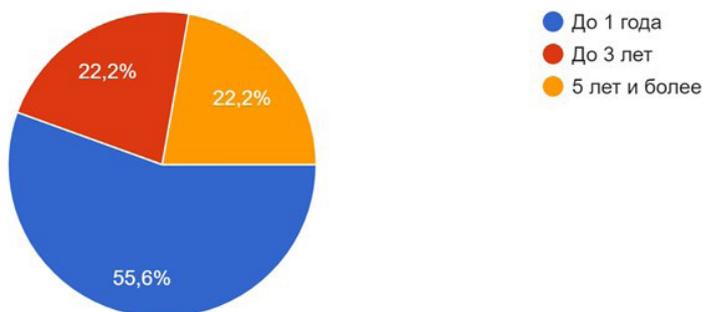


Рисунок 2

Выберите характеристики интерактивного обучения:

9 ответов

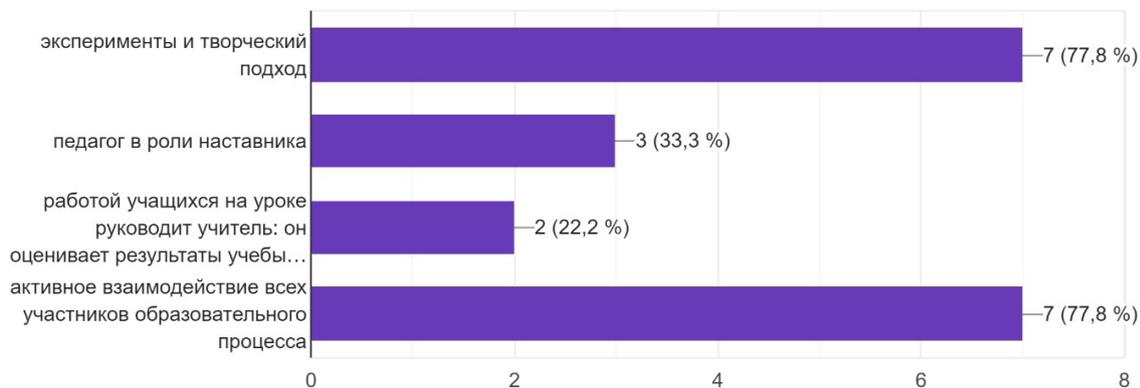


Рисунок 3

Используете ли вы приемы и формы интерактивного обучения на уроках Изобразительного искусства?

9 ответов

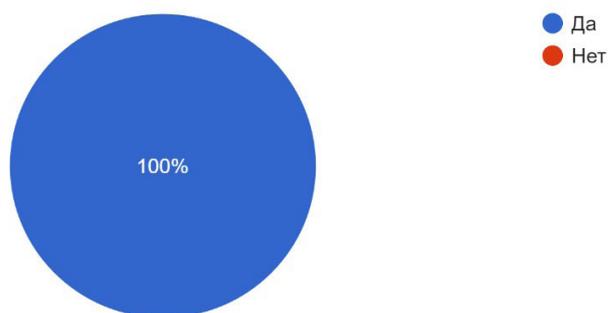


Рисунок 4

Считаете ли вы, что использование интерактивной технологии позволяет эффективно подготовиться к образовательной деятельности...формативной и интересной для обучающихся?

9 ответов

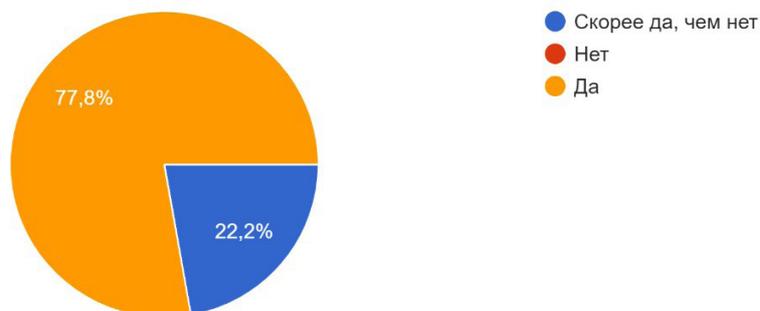


Рисунок 5

В какой форме у вас проходит интерактивное обучение?

9 ответов

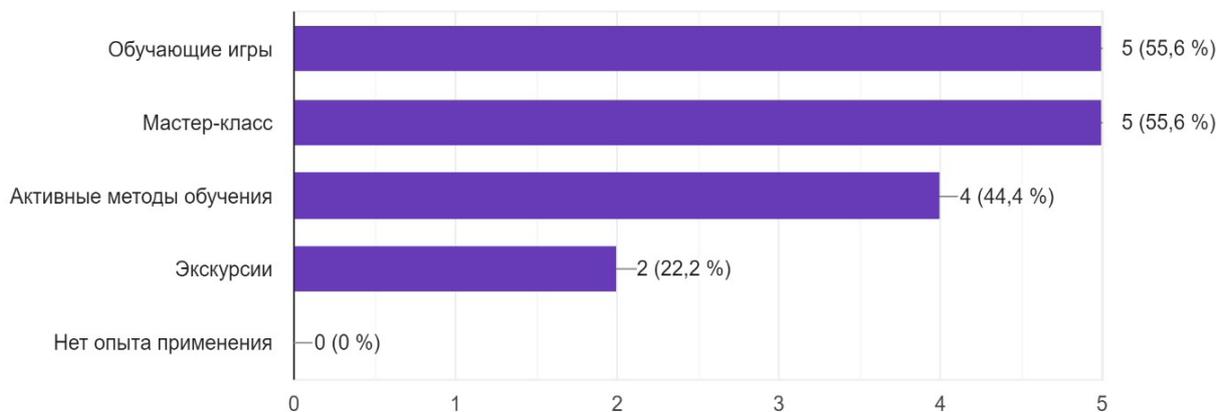


Рисунок 6

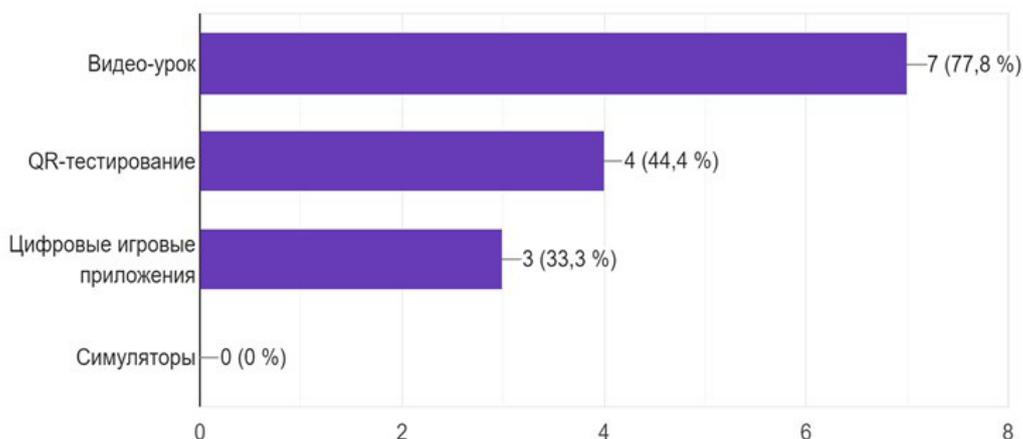


Рисунок 7

Какие технические средства (оборудование класса, школы) вам доступны при организации интерактивного обучения?

9 ответов

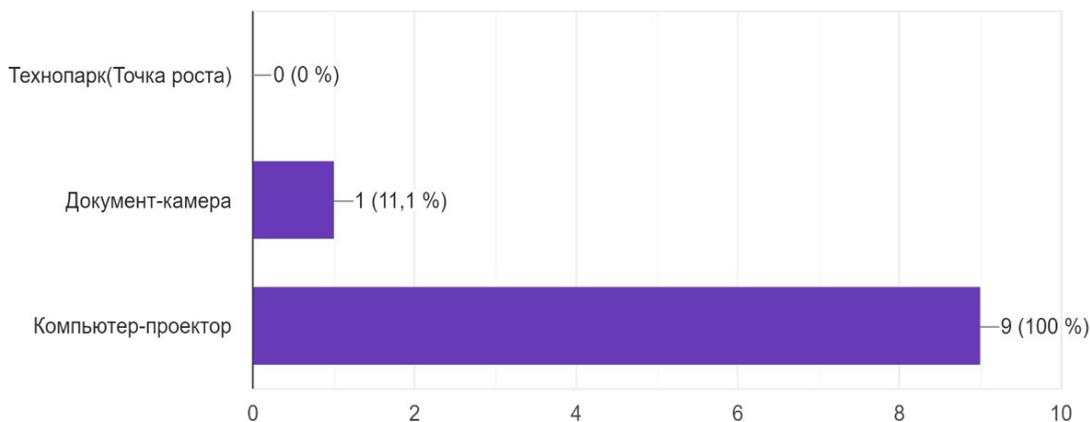


Рисунок 8

Какие формы, приемы и средства Вы используете при организации интерактивного обучения школьников основам декоративной композиции на уроке изобразительного искусства?

9 ответов

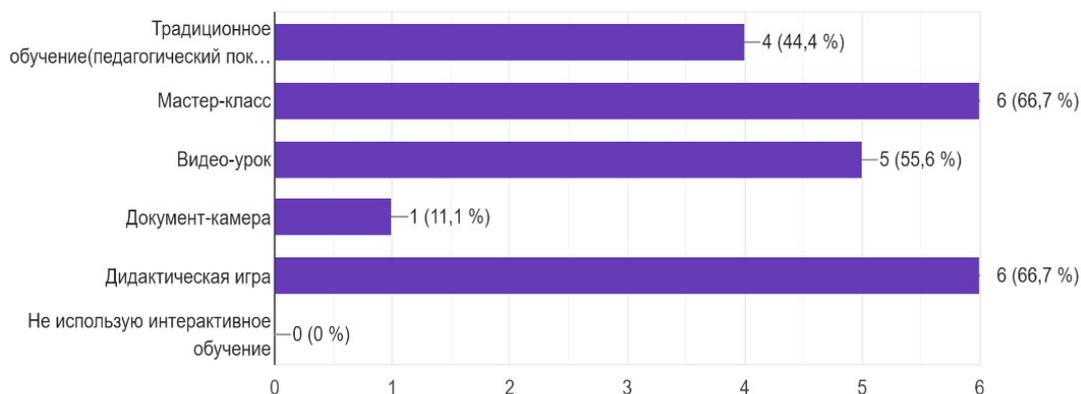


Рисунок 9

### Литература:

- Интерактивные методы обучения в современной педагогике. Примеры и рекомендации по использованию. – URL: <https://niidpo.ru/blog/interaktivnyie-metodyi-obucheniya-v-sovremennoy-pedagogike-primeryi-i-rekomendat> – (Дата обращения: 15.02.2025).
- Креативное мышление через ДПИ : развитие дополнительного образования. – URL: <https://infourok.ru/kreativnoe-myshlenie-cherez-dpi-razvitiie-dopolnitelnogo-obrazovaniya-7342800.html> (Дата обращения: 16.02.2025).
- Логвиненко, Г. М. Декоративная композиция. / Г. М. Логвиненко. – Москва : Владос, 2012. – 234 с.
- Панина, Т. С. Современные способы активизации обучения / Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова. – Москва : Академия, 2008. – 176 с.
- Плаксина, И. В. Интерактивные образовательные технологии : учебное пособие для вузов / И. В. Плаксина. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07623-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537584>
- Темирова, М. Н. Сущность использования интерактивных методов на уроке изобразительного искусства / М. Н. Темирова // Теория и практика современной науки. – 2020. – №6 (60). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-ispolzovanii-interaktivnyh-metodov-na-uroke-izobrazitelnogo-iskusstva>

### Об авторах:

**Большакова Светлана Владимировна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [bolshakov30@rambler.ru](mailto:bolshakov30@rambler.ru)

**Писарева Юлия Валерьевна**, магистрант, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [yulya18121999yulya@mail.ru](mailto:yulya18121999yulya@mail.ru)

### About the authors:

**Svetlana V. Bolshakova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Yulia V. Pisareva**, Master's Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 372.874

Идрисова Э.Д.

## Дидактический потенциал использования технологий искусственного интеллекта на уроках изобразительного искусства

В статье изложены возможности использования искусственного интеллекта в школьном образовании, в частности на уроках изобразительного искусства в средних классах. Потенциал применения искусственного интеллекта рассмотрен как вспомогательный фактор при подготовке и проведении уроков в рамках федеральной программы по изобразительному искусству. Являясь новой технологией, нейросети имеют большую популярность среди школьников-подростков, что стимулирует их желание освоить и применить данную технологию в предметном обучении.

**Ключевые слова:** урок изобразительного искусства, технологии искусственного интеллекта, нейросеть, генеративное искусство, проектная деятельность.

Elina D. Idrisova

## The didactic potential of using artificial intelligence technologies in art lessons

The article describes the possibilities of using artificial intelligence in school education, in particular in art lessons in secondary schools. The potential of using artificial intelligence is considered as an auxiliary factor in the preparation and conduct of lessons within the framework of the federal program on fine arts. Being a new technology, neural networks are very popular among teenage schoolchildren, which stimulates, their desire to master and apply this technology in subject learning.

**Keywords:** visual arts lesson, artificial intelligence technology, neural network, generative art, project activity.

Последние несколько лет ознаменованы повсеместным использованием искусственного интеллекта в разных областях науки и технологий, в том числе и в сфере образования. Перспектива использования искусственного интеллекта в образовании является актуальной темой для обсуждения и поиском возможностей внедрения в практику обучения, так как, с одной стороны, это существенно облегчает рутинную работу учителей, преподавателей, а с другой – тесно связан с недобросовестным использованием возможностей нейросетей учениками, студентами при выполнении разного рода заданий.

Специалисты и практики отмечают, что технологии искусственного интеллекта в образовании могут быть использованы в следующих областях:

1. Оптимизация процесса обучения.
2. Персонализированное обучение.
3. Самостоятельно обучение.
4. Проверка работ учащихся [2].

Обратимся к рассмотрению оптимизации процесса обучения в школе. Различные инструменты на базе искусственного интеллекта помогают учителям составлять план-конспекты уроков, план презентаций и материалы к ним, а также разные виды контрольно-измерительных материалов. При помощи нейросетей можно составить план-конспект урока, где будут прописаны все основные моменты – цель, задачи, ход урока (организационный момент, этап актуализации знаний, изучение нового материала и т.д.) с подробным описанием действий учителя и примерами заданий по данной теме. Опираясь на уже сгенерированный план-конспект урока, можно создать план презентации для данного урока, а в затем уже и содержание данной презентации.

Если план-конспект урока можно составить во многих бесплатных онлайн нейросетях, то с созданием презентаций могут возникнуть трудности. Например, многие нейросети в бесплатном варианте предлагают ограниченное количество кредитов [3] (виртуальные токены – смысловые отрывки или часто встречающиеся последовательности символов – для инструментов генеративного ИИ). Чтобы создать какой-либо обучающий контент с помощью инструментов генеративного ИИ нужно потратить определённое количество токенов или заданное ограничение количество презентаций в месяц. Также в некоторых бесплатных нейросетях нельзя менять оформление слайдов (шрифт, фон, структуру и дизайн слайда).

Возможности нейросетей позволяют генерировать совершенно новые изображения по запросам, что помогает создавать иллюстрации, в полной мере подходящие к теме презентаций. Но в изображениях, сгенерированных нейросетями, могут присутствовать баги (ошибки). Например, неправильное анатомическое положение частей тела, наличие лишних конечностей, наложение одного изображения на другое и т.д.

Инструменты искусственного интеллекта существенно облегчают подготовку контрольно-измерительных материалов к урокам. С помощью нейросетей можно составлять авторские тесты, кроссворды, викторины. Нейросеть генерирует вопросы по заданной теме с подробным указанием правильных ответов, в случае

кроссворда с направлением слов и их количеством.

Инструменты искусственного интеллекта также могут быть использованы в подготовке теоретического материала, различных видов комментариев.

Во-первых, инструменты ИИ облегчают поиск информации по интересующей теме. Существенным отличием поиска при помощи нейросети является то, что нейросеть выдаёт уже обработанную сжатую информацию, проанализированную с разных сайтов. Следовательно, учителю нет необходимости просматривать много сайтов для поиска нужной информации.

Во-вторых, нейросеть может кратко, в сжатом варианте пересказать содержание видео, статьи или текста, убирая незначительные детали, выделяя ключевые тезисы и оставляя только суть, что помогает сократить время на подготовку теоретической части урока. Данная функция удобна при подготовке к урокам, в которых большая часть времени уделяется теории. Эта способность нейросети полезна педагогам разных направлений, например учителям истории, литературы, географии, изобразительного искусства и т.д.

Рассмотрим более подробно использование искусственного интеллекта на уроках изобразительного искусства в средних классах.

Помимо вышеперечисленных вариантов применения искусственного интеллекта, на уроках изобразительного искусства нейросети можно использовать следующим образом:

- генерация изображений для примера выполнения учебных работ;
- преобразование изображений под конкретные стили или техники рисования (манеры художников, узнаваемые художественные стили) для создания иллюстраций к художественным произведениям;
- тематические изображения, для составления КИМов, включающих в себя рисунки, схемы и т.п.

Также изучение генеративного искусства можно включить в проектную деятельность для обучающихся 7-х классов. Одним из вариантов проектного задания может быть исследовательская деятельность, связанная с сравнением нескольких нейросетей для генерации изображений. В качестве критериев могут стать: соответствие изображения представленному описанию, наименьшее количество ошибок (багов) в изображении, скорость генерации изображений, возможность вносить правки в получившееся изображение и т.д.

Так как генеративное искусство напрямую не требует художественных умений, данная исследовательская работа будет интересна не только тем ученикам, кто в целом интересуется рисованием, дизайном, но и тем, кто хочет освоить новые умения и использовать современные технологии в повседневной жизни или будущей профессии.

В рамках программы по ИЗО 7 класса также можно организовать проектную деятельность, направленную на создание коллекции изображений по разным темам. Например, тема «Архитектурное наследие». В рамках проектной работы обучающиеся изучают древние архитектурные сооружения, которые не сохранились до наших дней, и с помощью нейросетей пробуют воссоздать эти памятники архитектуры. Получившиеся изображения можно оформить в виде журнала или выставки. В разделе «Мода, культура и ты» практическое задание может включать в себя проектную работу, связанную с созданием коллекций одежды в одном стиле. Например, зооморфные мотивы в одежде, образно-фантазийные костюмы («Гости из Космоса», «Волшебный мир», «Бионический дизайн» и т.д.). Итог проектной деятельности можно представить в виде презентаций, журналов, брошюр, «Театра моды».

В качестве обучающего приема на уроке при изучении жанров искусства можно использовать технологию нейросети «Инверсионная живопись», обучающая на реальных видеозаписях живописи, она генерирует таймлапсы и демонстрирует последовательность создания полотен известных авторов.

Несмотря на то, что искусственный интеллект имеет огромный потенциал использования в различных сферах деятельности, в том числе и в образовании, не стоит упускать тот факт, что нейросети в данный момент только развиваются и имеют много недочетов. В связи с этим при использовании нейросетей нужно проверять достоверность данных, наличие ошибок и в целом разбираться в той области, в которой используется искусственный интеллект. Из-за ограниченности данных, нейросети могут выдать недостоверную информацию, что может привести к ошибкам в работе. Это особенно актуально при применении искусственного интеллекта в школьном образовании. Возможности привлечения технологий ИИ во все предметные области, включая предметную область «Искусство» раскрывает обширные перспективы овладения этими возможностями и обогащение дидактических инструментов учителя. Но следует отметить, что, наверное, школьное образование – одна из немногих сфер жизни, когда ИИ может выступать только как помощник и не сможет полностью заменить человека. Как заметил Алексей Зайцев – основатель образовательного проекта «01 Математика», PhD in mathematics университета Амстердама – на семинаре «AI в обучении: на что способны технологии уже сейчас?» [4]. «Социальное взаимодействие и личность педагога – важные факторы качественного образования. Поэтому ИИ нужно рассматривать как помощника, а не заместителя учителя» [1].

Искусственный интеллект, в первую очередь, предназначен для автоматизации тех процессов, выполнение которых у людей занимает много времени, но полностью доверить выполнение этих процессов искусственному интеллекту не представляется возможным, по крайней мере, на данный момент.

## Литература:

1. Бурлева, Т. Искусственный интеллект в образовании : изучаем реальную практику. – URL: <https://skillbox.ru/media/education/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-izuchaem-realnuyu-praktiku/> (Дата обращения: 20.02.2025).
2. Бушмелёв, Ф. ИИ в системе образования : влияние и примеры использования. – URL: <https://developers.sber.ru/help/gigachat-api/education-with-ai> (Дата

обращения: 20.02.2025).

3. Тамилина, Д. 6 бесплатных нейросетей для создания презентаций. – URL: <https://tenchat.ru/media/1553158-6-besplatnykh-neyrosetey-dlya-sozdaniya-vashey-prezentatsii?ysclid=m7vxcduoy939447340> (Дата обращения: 20.02.2025).

4. AI в обучении: на что способны технологии уже сейчас? / руководитель проекта В. Юрченков, главный редактор Д. Курганов // EduTech. – 2022. - №4 [49]. – С. 36-39. – URL: [https://sberuniversity.ru/upload/iblock/09f/85v0n3to7fvy3awqz3p1lboeq0sk464r/EduTech\\_49\\_web.pdf?ysclid=m7vxjxaezh306453535](https://sberuniversity.ru/upload/iblock/09f/85v0n3to7fvy3awqz3p1lboeq0sk464r/EduTech_49_web.pdf?ysclid=m7vxjxaezh306453535)

### Об авторе:

**Идрисова Элина Дабировна**, учитель, МАУО «СОШ №34 с углублённым изучением отдельных предметов» города Набережные Челны, г. Набережные Челны, Россия, [elinaidrisova54@gmail.com](mailto:elinaidrisova54@gmail.com)

### About the autor:

**Elina D. Idrisova**, Teacher, Secondary school No. 34 with in-depth study of individual subjects of the city of Naberezhnye Chelny, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 37.01

Панова Н.А., Батаева Л.А.

## Формирование эстетических представлений о народном декоративно-прикладном искусстве у обучающихся (на примере дымковской игрушки)

В статье раскрываются возможности народного декоративного искусства на формирование художественно-эстетических представлений у обучающихся 5-х классов, на материале дымковской игрушки. Отмечается потенциал народного искусства на развитие у детей эстетического восприятия окружающего мира. Представлены дидактические приемы развития художественно-эстетических представлений обучающихся о народном декоративно-прикладном искусстве, на примере освоения дымковской игрушки, в рамках внеурочных занятий. Анализируется эффективность данных дидактических приемов на основе экспериментальных исследований.

**Ключевые слова:** художественно-эстетическое восприятие, народное искусство, дымковская игрушка, изобразительная деятельность, эстетическое воспитание школьников.

Natalia A. Panova, Ludmila A. Bataeva

## Formation of artistic and aesthetic ideas about folk decorative and applied art among students (using the example of the Dymkovsky toy)

The article examines the possibilities of folk decorative art for the formation of artistic and aesthetic ideas of 5th grade students based on the material of the Dymkovsky toy. The potential of folk art for the development of children's aesthetic perception of the surrounding world is noted. The didactic methods of developing artistic and aesthetic ideas about folk decorative and applied arts among students are presented, using the example of mastering the Dymkovsky toy, as part of extracurricular activities. The effectiveness of these didactic techniques is analyzed on the basis of experimental research in the framework of pedagogical practice.

**Keywords:** artistic and aesthetic perception, folk art, Dymkov toy, visual activity, aesthetic education of schoolchildren.

Народное декоративно-прикладное искусство – одно из ярких воплощений творческой силы народа, которая способствует формированию и раскрытию многосторонне развитой личности ребенка. Народное искусство формирует эстетический вкус обучающихся, развивает творческую активность. Освоение народного ремесла развивает у школьников любознательность, позволяет по-новому взглянуть на привычные вещи, воспринять красоту и значение объектов и предметов окружающие их. Декоративно-прикладное искусство является одним из основных средств эстетического воспитания школьников, так как охватывает почти все виды художественной деятельности.

Осознание эстетической ценности произведений народного искусства позволяет не только развивать художественный вкус, но и укреплять национальную идентичность обучающихся. Как отмечал Б.М. Неменский: «Духовная жизнь каждого народа должна расти от своих корней. От народного через высшие достижения

профессионального к сегодняшней жизни искусства» [4, с. 6].

Стоит отметить, что учебно-воспитательные возможности народного декоративно-прикладного искусства основательно исследовались многими отечественными учеными, педагогами (А.В.Бакушинский, Г.В.Лабунская, В.Е.Пестель, Е.А.Флерица, Н.П.Сакулина и др.). Проблематика включения потенциала народного искусства в школьную программу детально представлена в трудах: Т.С.Комаровой, Н.П.Сакулиной, Т.Я.Шпикаловой, В.С.Кузина и др. [2], [3], [4], [5], [8].

На уроках декоративно-прикладного искусства во время знакомства с народным искусством учащиеся изучают один из наиболее известных и распространенных промыслов России - дымковскую игрушку. Этот промысел, имеющий более чем четырёхвековую историю, представляет собой уникальное сочетание традиционной формы, художественных приёмов. Именно дымковская игрушка позволяет наиболее эффективно приобщать младших школьников к народному искусству, так как её стиль понятен, доступен и вызывает живой эмоциональный отклик у детей [8].

Дымковская игрушка зародилась более 400 лет назад в слободе Дымково (ныне в черте города Кирова). Первоначально изготовление игрушек было приурочено к народному празднику «Свистунья», который сопровождался массовыми гуляниями и игрой на свистульках. Постепенно игрушки начали приобретать художественную ценность, а их изготовление превратилось в самостоятельное ремесло [3].

Традиционно дымковские игрушки создавались вручную, изготавливались из местной красной глины, формовались и обжигались в печи. Затем изделия покрывались белым фоном, что придавало им характерный яркий облик. После этого мастера наносили роспись в стиле народного орнамента: круги, полосы, точки, клетки и т.д. Колорит дымковской игрушки отличается своей уникальностью и неповторимостью, кажущаяся на первый взгляд простота узоров, лаконичные основные цвета: красный, жёлтый, синий, зелёный, чёрный и оранжевый умело сочетаются на игрушках. Но эти цвета не случайны — они символизируют жизненную силу, радость и благополучие. Благодаря яркому, выразительному оформлению игрушки стали узнаваемыми и популярными не только в России, но и за её пределами [6].

Персонажи дымковской игрушки разнообразны и представлены барынями, всадниками, домашними животными, мифологическими существами и др. Такие образы легко воспринимаются обучающимися и вызывают эмоциональный отклик, что делает дымковскую игрушку ценным инструментом для развития художественно-эстетического восприятия произведений декоративно-прикладного искусства. Особенно большой интерес к дымковским игрушкам проявляют школьники младших классов. Так как этот период характеризуется формированием активного художественного восприятия [2].

Дети этого возраста обладают высокой эмоциональной отзывчивостью на яркие визуальные образы, но при этом ещё не обладают достаточным уровнем аналитического восприятия произведений искусства. В связи с этим важно не только знакомить их с элементами народного искусства, но и включать их в практическую деятельность по созданию подобных художественных образов на уроках изобразительного искусства и во внеурочных занятиях [1].

Анализ психолого-педагогической литературы, и наш опыт экспериментальной работы свидетельствует о том, что развитие художественно-эстетических представлений обучающихся в рамках изучения дымковской игрушки – сложный и многоплановый процесс. В процессе проведения занятий по выполнению дымковской игрушки (петушка) у обучающихся 5 классов в рамках внеурочных занятий, мы отметили, что благодаря своей декоративности и яркости, они вызывают у школьников непосредственный интерес. При этом работа с глиной и красками развивает мелкую моторику, координацию движений, усидчивость и внимательность детей.

На основе проведенных серии занятий по выполнению дымковской игрушки, мы отметили, что для достижения максимального образовательного эффекта целесообразно использовать последовательно сочетание нескольких методических подходов.

1. Информационно-аналитический подход. На данном этапе обучающиеся знакомятся с историей дымковской игрушки, её художественными особенностями, стилем росписи. Изучение может проходить в форме лекции с демонстрацией изображений, просмотра видео или посещения музея народного искусства.

2. Практико-ориентированный подход.

Обучающиеся выполняют дымковскую игрушку (петушка) по образцу. Соблюдая технологию изготовления.

Далее школьникам предлагается самостоятельно создать свою дымковскую игрушку. Этот процесс включает следующие последовательные этапы:

- формовку фигурок из глины;
- обжиг;
- роспись с соблюдением традиционных мотивов и цветовой гаммы.

Практическая работа способствует закреплению знаний и формированию художественных умений в изготовлении дымковской игрушки.

3. Комплексный анализ произведений искусства. Для развития эстетического восприятия предлагается сопоставление дымковской игрушки с другими видами народного искусства: городецкой росписью, филимоновской игрушкой и другими промыслами. Это помогает ученикам лучше понимать стилистические различия и традиции [4].

Для оценки эффективности проведения серии уроков по освоению технологии создания дымковской игрушкой, мы использовали следующие методы:

- Анализ детских работ. Оценка уровня самостоятельности, оригинальности исполнения, соблюдения

традиционных мотивов.

- Анкетирование. Изучение отношения обучающихся к народному искусству до и после прохождения программы.

- Наблюдение. Анализ вовлечённости детей в процесс творчества, их интереса к теме.

Среди критериев оценки учебно-творческих работ обучающихся по выполнению дымковской игрушки мы выделили следующие:

- соблюдение технологии изготовления дымковской игрушки;

- аккуратность исполнения;

- верный подбор цветов, в соответствии с оригиналом, элементы орнамента должны быть распределены на игрушке по рисунку в определённом порядке;

- эстетическое представление завершённой работы [7].

Таким образом, на основе анализа теоретических трудов и результатов экспериментальной работы можно предположить, что дети, изучающие народное искусство (на материале дымковской игрушки) в активной форме, проявляют больший интерес к культурному наследию и демонстрируют развитие художественного вкуса. Нами было выявлено, что целенаправленное освоение особенностей образного языка народного искусства на материале дымковской игрушки усиливает его эстетико-воспитательное воздействие на обучающихся. Что в целом, позволило, развивать эстетическую восприимчивость детей к явлениям и предметам окружающего мира. В этом плане дымковская игрушка, благодаря своей выразительности представляет собой идеальную форму для знакомства с народными игрушками в рамках школьной программы [2].

Конечный результат работы над дымковской игрушкой предполагает создание образа, в котором раскрывается идея, положенная на основу замысла игрушки. Характер образа раскрывается благодаря конкретным приемам пластически-образного решения, через пластику, форму, цветовое решение и т.д.

Одной из особенностей создания дымковской игрушки является то, что юный художник активно мыслит, рассуждает о том, чему посвящено его творчество, не только в процессе непосредственного изображения, но и тогда когда он занят, совсем другим. Поэтому специфика декоративного творчества (на материале дымковской игрушки), направленного, прежде всего на познание действительности и правдивое отражение ее во всем многообразии, обуславливает постоянную работу мысли школьника в направлении познания наблюдаемых предметов и явлений, где бы они не находился.

## Литература:

- Ахметшина, А. К. Формы реализации педагогического потенциала народного декоративно-прикладного искусства в системе художественного образования / А. К. Ахметшина, Л. А. Батаева // Художественное образование и наука. – 2023 – № 1 – С. 22–29.
- Горяева, Н. А. Изобразительное искусство. 5 класс / Н. А. Горяева, О. В. Островская. – Москва : Просвещение, 2024. – 48 с.
- Горяева, Н. А. Изобразительное искусство. 3 класс / Н. А. Горяева, Л. А. Неменская; под редакцией Б. М. Неменского – Москва : Просвещение, 2024. – 128 с.
- Зюрина, Е. С. Декоративно-прикладное искусство как средство достижения школьниками личностных образовательных результатов / Е. С. Зюрина. – Екатеринбург, 2020.
- Неменская Л. А. Изобразительное искусство. 4 класс / Л. А. Неменская. – Москва : Просвещение, 2024. – 65 с.
- Погорелова, С. Г. Богата талантами Светлая Русь! Методическая разработка внеклассного мероприятия / С. Г. Погорелова, Г. В. Погорелова // Актуальные вопросы преподавания естественно-научных дисциплин и технологического образования в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов и научного наследия академика Н.Н. Семенова : Материалы региональной научно-практической конференции, Волгоград, 18 февраля 2021 года / составитель. Н. В. Загурная, научный консультант издания Н. А. Степанчук, О. М. Степанчук. Выпуск 1. – Волгоград: Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Волгоградская государственная академия последипломного образования», 2021. – С. 148-152.
- Самарская, С. В. Реализация программы «моя Россия, страна моя» по учебно-методическому пособию внеурочная деятельность в школе. Народное искусство и художественное творчество 5-8 класс в рамках региональной апробационной площадки / С. В. Самарская // Наука и образование сегодня. – 2019. – № 1 (36). – С. 83–88.
- Шпикалова, Т. Я. Возвращение к истокам : народное искусство и детское творчество : учебно-методическое пособие / Т. Я. Шпикалова ; под редакцией Т. Я. Шпикаловой, Г. А. Поровской. – Москва : Владос, 2000. — 212 с.

## Об авторах:

**Панова Наталья Анатольевна**, студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

**Батаева Людмила Александровна**, кандидат педагогических наук, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, ludmilab0905@mail.ru

## About the authors:

**Natalia A. Panova**, Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Lyudmila A. Bataeva**, Candidate of Pedagogical Sciences, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 37.012

Хабетдинова Р.Р., Ахметшина А.К.

## Экскурсия как инструмент воспитания и образования обучающихся

Экскурсия – это не просто развлекательное мероприятие, а в тоже время мощный инструмент воспитания. Ведь экскурсии имеют огромное влияние в деле образования и воспитания подрастающего поколения и гармоничного развития личности детей. Несмотря на то, что в цифровую эпоху дети получают большую часть информации из виртуальных источников, экскурсия сохраняет свою актуальность по сей день.

**Ключевые слова:** экскурсия, образование, воспитание, познавательная активность, живой опыт.

Rufina R. Khabetdinova, Anifa K. Akhmetshina

## Guided tours as a tool for educating and educating students

An excursion is not just an entertainment event, but at the same time a powerful educational tool. After all, excursions have a huge impact on the education and upbringing of the younger generation and the harmonious development of children's personality. In this article, we will look at the history of the term «guided tour», its meaning in the digital age, when children often receive information from virtual sources, and how the tour remains relevant to this day.

**Keywords:** excursion, education, upbringing, cognitive activity, live experience.

В современном мире, переполненном информацией и виртуальными развлечениями, экскурсия становится не просто развлекательным мероприятием, а мощным инструментом воспитания.

Экскурсия – это педагогическая технология, которая позволяет организовать наблюдение и изменения предметов, объектов и явлений в естественных условиях- в музейной или городской среде, в природной или производственной среде. И само слово «экскурсия» в переводе с латинского языка означает «поездка», «прогулка». В словаре туристических терминов слово экскурсия трактуется как "процесс непосредственного знакомства с окружающим миром». Образовательная экскурсия имеет разнообразные средства для достижения образовательных и развивающих целей: визуальные (объекты показа, иллюстративный материал, мультимедийные технологии), словесные (рассказ экскурсовода, беседа и диалог, исторические документы и цитаты), практические (интерактивные задания, работа с материалами, ролевые игры) [3].

Материалами для подготовки статьи послужили научные статьи, посвященные проблеме использования интерактивных форм в процессе обучения и воспитания, использовались следующие методы исследования: изучение литературных источников, теоретический анализ статей, синтез, метод обобщения.

Экскурсии как инструмент воспитания и обучения начали применяться в конце XVIII — начале XIX веков. После, в начале XX века педагоги-методисты: Д.Н. Кайгородов, В.В. Половцев, Е.А. Звягинцев, Н.Г. Тарасов, С.П. Аржанов и др. начали заниматься разработкой методики внедрения в процесс обучения и воспитания экскурсии. Появляются методические пособия, книги, посвященные внедрению экскурсии в образовательный процесс

Экскурсия как педагогическая технология обладает разнообразными средствами, которые могут предоставить обучающимся широкий спектр возможностей для познания окружающего мира [2]. Ознакомление с музейными коллекциями, историческими местами, памятниками архитектуры, природными заповедниками позволяет затронуть различные аспекты развития личности такие как:

1. Расширение кругозора, то есть ребенок получает живые знания о истории, культуре, природе, которые не всегда можно найти в учебниках.

2. Развитие интеллектуальных способностей. Экскурсия стимулирует любознательность, развивает логическое мышление, память, внимание.

3. Формирование ценностных ориентаций, то есть посещение мемориалов, музеев войны, художественных галерей помогает понять ценность исторического наследия, формирует уважение к традициям, развивает патриотические чувства. 4. Стимулирование творческого потенциала. Впечатления, полученные во время экскурсии, могут стать источником вдохновения для рисунка, стихотворения.

Важно отметить, что актуальность экскурсий обуславливается несколькими факторами. Во-первых, это недостаток живого опыта, то есть в цифровой эпохе дети часто получают информацию из книг, интернета и телевидения, а экскурсии дают возможность ощутить реальность собственными чувствами, запоминать и понимать информацию более глубоко. Во-вторых, это развитие коммуникативных навыков, ведь экскурсии



Рисунок 1 - Схема экскурсионного процесса

способствуют общению с группой, с экскурсоводом, что помогает развивать коммуникативные навыки, умение строить диалог, выражать свои мысли. В-третьих, повышение мотивации к обучению [1]. Экскурсии делают учебный процесс более интересным и запоминающимся, тем самым повышают мотивацию к обучению.

По данным психологических исследований человек запоминает 10% того, что он слышит, до 50% того, что видит, и почти 90% того, что делает.

Экскурсия, которая знакомит обучающихся с природными и историческими памятниками родного края, местами, связанными с жизнью известных людей-уроженцев этого села, города, является важным и эффективным инструментом в патриотическом воспитании подрастающего поколения. Село Актаныш (Нижний Актанышбаш) является районным центром Актанышского муниципального района. Многие села Актанышского района имеют богатую историю, упоминания о них можно найти в письменных источниках эпохи Казанского ханства. Культурный потенциал сельских поселений, естественно, уступает богатству фондов музеев, разнообразию просветительских площадок социально-культурной среды крупного города, но каждый населенный пункт имеет свою уникальную историю, традиции, которые передаются от поколения к поколению, и многие педагоги образовательных учреждений творчески реализуют информацию о материальном и культурном наследии народа в различных формах и видах обучения и воспитания детей. Во многих селах Актанышского района имеются краеведческие музеи, созданные по инициативе школьных учителей, клубных работников. Популярной интерактивной формой приобщения обучающихся к истории края становится экскурсия, авторами экскурсии нередко являются учителя. Примером такой экскурсии может стать пешеходная экскурсия по районному центру Актаныш, разработанная бакалавром факультета искусств и дизайна Хабетдиновой Р. Экскурсионная программа начинается со знакомства культурными объектами Актаныша. Районный дом культуры располагается в типовом здании советской эпохи, которые строились по всей стране для размещения в них учреждений культуры. Здесь можно ознакомиться с афишей предстоящих мероприятий, узнать о коллективах художественной самодеятельности, организованные при РДК. Недалеко от РДК находится Соборная мечеть. По желанию, можно пройти внутрь здания мечети (при соблюдении правил поведения в храме) и узнать о мусульманской религии, особенностях суннитского ислама, о жизни местной мусульманской общины. Экскурсионный маршрут проходит около дома купца Шагаиля Мухитова, который был построен в конце XIX в. в стиле характерном для домов татарского купечества. Следующий экскурсионный объект - мемориал с вечным огнем в центре, посвященный солдатам, павшим на фронтах Великой Отечественной войны, имена которых высечены на плитах. Мемориал Великой Отечественной войны находится в Парке Победы, к котором представлена и военная техника. В районном краеведческом музее, основанном 17 мая 1975, экскурсанты знакомятся с археологическими находками на территории района, с экспозицией, посвященной культурным традициям татарского народа, легендами и интересными фактами из истории края. Рядом с музеем находится памятник основателю советского государства В.И.Ленину. Завершающим объектом экскурсионного маршрута является кинотеатр «Яшьлек», где жители Актаныша знакомятся с новинками кино, а также посмотреть концертную программу ансамбля песни и танца «Агидель». Объекты, которые посещают экскурсанты, являются памятниками определенной эпохи, периода, и дают представление об историческом развитии Актаныша, важных социальных, культурных событиях в жизни жителей села.

В процессе проектной деятельности обучающимися образовательных учреждений Актаныша разрабатываются разные виды экскурсий- исторические, культурные, профориентационные. В Актанышском районе успешно работают фермерские хозяйства, где выращивается и перерабатывается сельскохозяйственная продукция, на базе этих хозяйств развивается сельский туризм. При реализации проектов школьники получают опыт в разработке экскурсионных маршрутов; в ораторском искусстве, приобретают коммуникативные навыки.

Работа над экскурсионными проектами активизирует учебную и внеурочную деятельность учащихся, способствует формированию у них практических умений и навыков, воспитанию интереса к исследовательской работе, выявлению научно-творческого потенциала школьников, воспитанию познавательной и эстетической культуры, духовно-нравственных приоритетов в процессе общения с природой и социумом [5].

Экскурсия, как образовательная технология играет важную роль в формировании личностных качеств обучающихся-патриотизм, ценностные ориентиры, творческие способности и коммуникативные навыки [4].

## Литература:

1. Долженко, Г. П. Экскурсионное дело / Г. П. Долженко. – Москва : ИКЦ «МарТ», 2007. – 304 с.
2. Зябкина, О. Ю. Учебные экскурсии в системе экономического образования школьников / О. Ю. Зябкина, В. И. Попова // Проблемы развития территории. – 2013. – № 1(63). – С. 121-129. – EDN PVLZUR.
3. Крысин, Л. П. Толковый словарь иноязычных слов / Л. П. Крысин. – Москва : Эксмо, 2006. – 939 с.
4. Лисицына, Т. Б. Экскурсия – педагогический процесс / Т. Б. Лисицына. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2012. — № 6 (41). — С. 401-404. — URL: <https://moluch.ru/archive/41/4978/> (дата обращения: 06.03.2025).
5. Ячина, Н. П. Профессиональная компетентность как показатель качества образования / Н. П. Ячина, Т. З. Мухутдинова, Н. Н. Хазиева // Вестник Казанского технологического университета. – 2009. – № 2. – С. 180-186. – EDN KDMZGD.

## Об авторах:

**Хабетдинова Руфина Ринасовна**, студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

**Ахметшина Анифа Камаевна**, кандидат кандидат искусствоведения, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [anifa.k@gmail.com](mailto:anifa.k@gmail.com)

## About the authors:

**Rufina R. Khabetdinova**, Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Anifa K. Akhmetshina**, Candidate of Art History, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 747.012.1

Чернецкий А.Б., Новиков Г.А., Большакова С.В.

## Культурологическое осмысление сувенира как объекта промышленного дизайна

В статье изложено описание культурных смыслов сувенира. В прикладном аспекте сувенир рассмотрен как объект промышленного дизайна, воплощающий различные образы и формы культурной коммуникации. Дан обзор видов сувенирной продукции, ее актуальных направлений. Представлен педагогический опыт руководства учебным дизайн-проектированием по созданию сувениров в структуре фирменного стиля, разработанного студентами колледжа искусств.

**Ключевые слова:** студент-дизайнер, вещь-предмет, талисман, виды сувениров, фирменный стиль, промышленный дизайн, бренд, корпоративный персонаж.

**Alexander B. Chernetsky, Gregory A. Novikov, Svetlana V. Bolshakova**

## Souvenir as a cultural phenomenon and a design object in industrial design

The article describes the cultural meanings of a souvenir. In the applied aspect, a souvenir is considered as an object of industrial design, embodying various images and forms of cultural communication. An overview of the types of souvenir products and their current trends is given. The pedagogical experience of managing educational design projects for creating souvenirs in the structure of a corporate style developed by students of an art college is presented.

**Keywords:** student-designer, thing-object, mascot, types of souvenirs; corporate identity; industrial design, brand; corporate character.

Подготовка студента-дизайнера в эпоху цифровых технологий, изобилия новых материалов и индустрий имеет широкий диапазон возможностей для реализации учебных задач и усиления их функциональных связей с реальными проектными потребностями. Но не смотря на новейшие достижения и тренды дизайна, в том числе промышленного, сохраняется существенная роль культурологической составляющей в разработке студентами идей и проектов.

Обратимся к прикладному рассмотрению такого обширного по культурной значимости понятия как сувенир, проведем обзор его этимологии, а также проследим взаимосвязь в другими культурными артефактами. В литературе встречаем вариации определения термина «сувенир» – производное от франц. Souvenir буквально

как «воспоминание, память». На основе трактовок, приведенных в различных словарях определение сувенира следующее: «вещь, связанная с воспоминаниями» [6, с.771]; «вещь, подаренная на память; художественное изделие, какой-либо предмет как память о посещении страны, города и т. д., а также о ком-либо, чем-либо» [10, с. 1270]. Т.е. в данных определениях сувенир раскрывается через дихотомию категорий «предмет» - «вещь», которые по сути являются методологической опорой понимания сути дизайнерской деятельности. И.А. Розенсон в этой связи отмечает, что существуют базовые элементы, тесно связанные с дизайном – это «вещь, культура, цивилизация», которые дают качественный результат предметного созидания в случае их взаимного влияния и взаимодействия [8, с.25].

В теории дизайна понятия «вещь» и «предмет» хоть и близки по значению, но имеют специфику. Понятие «вещь» – «производное от слова «вещество» подразумевает «эмпирическое проявление» природных объектов или материальный результат производящей деятельности человека, физически принадлежащее внешнему миру» [13, с.66]. В философском смысле предмет – «вещь, объект, всякое сущее, которое благодаря наглядному образу ... выступает как ограниченное и в себе завершенное» [13, с.360]. В нематериальном значении предмет рассматривается как духовный феномен, продукт размышления, область научного исследования или проблема (предмет науки, предмет дизайна и пр.).

Мифологическое сознание прошлого еще не отделяет предметно-вещный мир от духовных воздействий, приписывая определенным вещам магические свойства. В историческом рассмотрении предметной деятельности (протодизайн) именно принцип создания вещи, ее предметно-смысловая сущность повествует о типе культуры, ее ценностных константах, этнической природе, что впоследствии дает дизайнеру почву для интерпретаций [8, с.77]. Сувенир как феномен культуры можно встретить в истории любого этноса. Традиция подношений символических предметов возникла столетия назад у большинства народов. Смысловое поле понятия «сувенир» распространяется не только на материальные предметы, но и на процессуальные формы культуры – песня, мелодия, стих, молитва, аромат, вкус.

Одними из первичных культурных объектов, которые исстари окружали человека и имели обрядовое назначение, а позже обрели функцию сувенира – это обереги, амулеты, талисманы. При их создании используются знаковые элементы материальной культуры древнего человека, отражающие его противостояние силам природы. Если сравнивать сувенир с оберегом, амулетом и талисманом, то, прежде всего, необходимо определить сходства и различия между этими объектами и их обозначениями.

Амулет (от лат. Amuletum) «происходит от арабского «гамала» (носить) – магически заряженный предмет, который защищает обладателя от специфических ... отрицательных энергий и приносит удачу» [9, с. 31].

Талисман (от греч. Telesma – посвященный предмет) – «предмет или изображение ..., которое по поверью должно принести обладателю счастье. Особенно популярны были в странах Древнего Востока, др. египтян и римлян» [9, с. 452]. При некоторой близости этих явлений культуры, есть и различие: амулет изготавливался специально, он выполнялся в определенном узнаваемом стиле или образе, а талисманом мог быть как специальный предмет, так и любой, значимый по каким-либо качествам объект.

Оберег, по древним воззрениям это также охранный предмет, избранная вещь, которая имела не только индивидуальную направленность (защита человека), но и коллективную (обереги для жилища, животных и т.д.). Причем оберегом может быть сакральный объект (молитва, священные атрибуты) и мирские предметы – родовые, семейные или личные вещи, имеющие особый смысл (подкова, кукла, украшение и пр.).

В указанных артефактах могли быть отражены прототипы божеств, атрибуты власти, уменьшенные изображения тотемных животных (или их части), символы светил – т.е. «посредники» между человеком и высшей силой.

Из этих комментариев видно, что амулеты, обереги и талисманы – это символически насыщенные вещи, в них вкладывается дополнительный, зачастую мистический смысл, они связываются в архаическом сознании с трансцендентными силами. А с сувениром их роднит, во-первых, уникальность самой вещи, ее выделение из ряда обыденных предметов, во-вторых, снижение функциональной, прикладной роли такого изделия.

Таким образом, по мнению культурологов талисманы, обереги, амулеты возникли намного раньше сувенира как элементы духовного покровительства, средоточие в предметах высших сил (заклинание, заговор и пр.). Сувенир больше связан с реальными событиями и местом, его тоже может дополнять духовная составляющая в виде истории, вымысла, легенды, мифа или фантазии (вплоть до сказок, легенд, преданий, мотивы которых отражены в сувенирах).

Принципиальные качества талисманов и амулетов состоят в том, что они связаны со своим обладателем как источники дополнительной духовной силы, чтобы его «оградить» от возможных несчастий. Сувенир в отличие от упомянутых выше объектов имеет более индивидуализированное назначение – создает положительную эмоциональную связь с людьми, местами, событиями. Непреодолимой грани между сакральными предметами и их сувенирной функцией нет. Данный обзор показывает, что сувенир может быть и талисманом, и амулетом, и оберегом, если его обладатель «вложит» в него загадочные смыслы или если он воплощает в себе древние или национальные образы, превращаясь в обязательный атрибут идентификации какого-либо места или события.

Сувенир часто выступает в роли подарка, когда участвует в коммуникационной системе «человек – событие – человек». В словаре С.И. Ожегова сувенир определяется как «подарок на память» [11, с. 312]. Сувенир-подарок – это тоже своего рода «посредник» между тем, кто его преподносит и адресатом дарения. Вся история существования культуры дарения, получения подарка, показывает, что сувенир – это часть народной традиции, отражающая характер, культуру, быт, юмор, гостеприимство и нрав народа. Сувенир как подарочный предмет всегда обладает

высокими художественно-эстетическими качествами, а, следовательно, и культуроформирующим потенциалом.

Исследования показывают (Акинфеева, И.И., Железняк О.Е.), что сувенирная продукция обладает ресурсом положительного и отрицательного воздействия на потребителя. Известны низкопробные по своим художественно-пластическим и исполнительским качествам примеры рекламно-сувенирной продукции. На прилавках и в сети Интернет встречаются надоедливые, однообразные в культурном смысле «пустые» образцы «массового» сувенира.

В то же время и социологи, исследующие эту область рекламы, и дизайнеры-профессионалы подтверждают то, что информация, заключенная в сувенире должна быть позитивной, символы, используемые в сувенире, не могут быть случайными, и в целом основное назначение сувенира – быть узнаваемым, пробуждать интерес к объекту, месту, отраженному в нем и стимулировать познавательную мотивацию у потребителя. В публикациях последних лет (Е.Б. Тимерманис) выделены тренды сувенирного рынка, актуальные у современных потребителей и разработчиков: установка на эксклюзивность, экологичность, авторство, обязательная функциональность, самобытность [12, с.133].

Таким образом, качественный сувенирный продукт – это соединение в определенной вещи индивидуального авторского начала и традиций, исторической памяти конкретного места и его культурного значения, популяризация каких-либо достижений, выявление самобытности, воплощенное в грамотном художественном или дизайнерском исполнении.

Сувенирный рынок современной России разнообразен и достаточно развит: это изделия народных промыслов и ДПИ; произведения авторского творчества; книги; арт-объекты; предметы, созданные в рамках какого-либо события; атрибуты корпоративной культуры фирм или предприятий [8].

Сувенир стал неотъемлемой частью фирменного стиля и рекламной продукции. Как сказано выше, если в старину сувенирами становились предметы культового ряда, ремесла или народного ДПИ, то современная сувенирная продукция – это специально созданные промо и бизнес-сувениры, обладающие собственным стилем, и которые сегодня занимают значительное место на рынке товаров такого типа. Линейки сувениров давно и успешно разрабатываются как часть бренда компаний или организаций для усиления маркетинга.

Для определения реального места сувенира в современной художественно-предметной культуре, а также на рынке потребительских товаров (что важно для перспектив дизайна) обратимся к примерам систематизации сувениров.

Первый принцип группировки сувениров – это ориентация на уровень потребительских притязаний и стоимость изделия:

- массовый сувенир; бизнес-сувенир (корпоративный сувенир); VIP сувенир.

Второй принцип разграничения сувенирных объектов по их исходному назначению:

- утилитарные, культовые предметы (ставшие сувенирами);

- изделия народных мастеров, произведения искусства, включая ДПИ;

- специально разработанная дизайн-продукция.

Третья группа сувениров – событийная продукция различной тематики:

- праздничный сувенир (календарные, религиозные, профессиональные, корпоративные праздники);

- промо-сувениры (от «promotion» – продвижение товаров, услуг на специальных мероприятиях, событиях, акциях).

Четвертая группа сувениров характеризуется материалами их изготовления:

- натуральные (растения, камень, металл, стекло, ткань, волокна, кожа, керамика и пр.), в том числе и съедобные сувениры (еда, напитки);

- искусственные – полимеры, синтетические изделия (ткани, волокна, кожа).

Пятая группа сувениров определяется технологией производства:

- ручные способы изготовления (включая инструменты и приспособления);

- промышленные технологии (серийное производство на специальном оборудовании) [2,3].

Существуют и более развернутые системы классификации сувениров, но данные виды отражают основные их разновидности, функции, культурное значение и способы создания, актуальные именно для предметного дизайн-проектирования.

Обратимся к педагогическим аспектам разработки сувенирных изделий обучающимися колледжа. В программе подготовки студентов ГАПОУ «Набережночелнинский колледж искусств» по направлению «Дизайн» значительное место уделяется проектированию корпоративной продукции. Рассмотрим в качестве примера выпускную квалификационную работу (ВКР) Казакова Михаила – «Ребрендинг фирменного стиля МАУДО Детская художественная школа № 2 г. Набережные Челны», выполненная под руководством Г.А. Новикова.

Предпроектное исследование показало, что ДХШ №2 является учебным заведением искусства и культуры, которое демонстрирует высокий уровень содержания художественно-дизайнерского образования, оригинальные педагогические технологии, инновационную систему управления. Школа реализует дополнительную предпрофессиональную общеобразовательную программу в области классического художественного образования. За годы работы школы учащимися получено более тысячи дипломов разных уровней.

Целью ВКР явился ребрендинг фирменного стиля ДХШ для того, чтобы выделить организацию на фоне конкурентов, показать уникальность и неповторимость ее педагогической и творческой среды. Для достижения намеченной цели был решен ряд задач: от изучения специальной литературы о фирменном стиле, поиска и анализа аналогичных проектов до разработки корпоративной модели (макета) и полиграфического исполнения проектной графики на планшетах. Методы исследования включали сбор и анализ данных, моделирование,

прототипирование (макет, в том числе электронный в программе CorelDRAW), социологический опрос.

Остановимся на описании процесса поиска концепций для дизайн-проекта, по ребрендингу фирменного стиля Детской художественной школы №2. Работа над фирменным стилем начинается с создания логотипа.

В брифе заказчик (руководство ДХШ № 2) отказался от кардинальных изменений стиля. За основу ребрендинга должен был взят привычный для наших горожан – потребителей услуг ДХШ №2 образ и общая концепция уже имеющегося фирменного блока. После изучения аналогичных брендов других схожих учреждений, в процессе работы над оригинальным фирменным стилем была сформулирована проектная концепция и обоснована необходимость проведения следующих дизайнерских действий:

- преодолеть разнородность в размерах фирменного блока и охранного поля;
- усовершенствовать композицию и общий силуэт фирменного блока;
- обновить фирменную цветовую палитру;
- придать уникальному шрифтовому начертанию современный вид;
- привести в соответствие логотип и знак (эмблема школы).

Так же в фирменном блоке не было обозначения конкретной ДХШ, именно 2-ой Детской художественной школы, что необходимо было дополнить. Анализ показал, что композиция логотипа дробная, во многих местах образ «распадается» и сложно читается.

В дизайне сложилась традиция при разработке фирменного стиля использовать в рекламных целях корпоративного героя как особый элемент айдентики. Он также выполняет роль «посредника» и его функция – создать активный диалог с потребителем, вызвать доверие к бренду и той организации, которую он продвигает. Корпоративный персонаж должен соответствовать архетипическим установкам целевой аудитории. В нашем случае фокус-группа: учащиеся и педагоги ДХШ, а их цели-ориентиры: творчество, креатив, вдохновение. Корпоративные герои остаются одним из самых популярных маркетинговых инструментов. Поэтому в процессе разработки проекта редизайна ДХШ №2 возникла идея построить весь фирменный стиль на маскоте («маскот» дословно переводится с французского как «талисман», вещь, приносящая удачу) [5]. Необходим был такой корпоративный герой – привлекательный персонаж, который бы стал лицом всей рекламно-сувенирной продукции школы, имел свою историю, отличался узнаваемостью, обаянием, креативом.

Этап выбора ведущей идеи и развития финальной концепции фирменного стиля заключается в следующем: при сохранении базовой структуры фирменного блока ДХШ №2 (а именно римско-дорическую колонну и аббревиатуру ДХШ), доработать ее в тенденциях современной графики. При взгляде на рисунок колонны, у зрителя возникают ассоциации с античностью, ведь именно там зарождалось европейское искусство. Это исток, где сформировались основные направления греческой культуры, а позже в период Ренессанса они развились и перешли в эстетику Нового, а затем и Новейшего времени. Так же колонна символ мировой оси. В мифологии вертикаль олицетворяет Древо Жизни, стабильность и прочность, что важно для любой организации или компании. Гарнитура аббревиатуры «ДХШ» акцидентная, по-своему интересна, ее нужно было сохранить, но стилистически оформить и придать более актуальный вид: упорядочить размеры, сделать едиными отступы, проработать формообразование букв. Логотип необходимо было и графически, и колористически объединить со знаком, чтобы сделать крепкий, устойчивый фирменный блок.

Цвет логотипа – один из ключевых элементов сильного бренда. Выбор цветового решения знака соответствует выводам, сделанным после работы с аналогами, создает положительные ассоциации и также новое позиционирование бренда. В первую очередь необходимо избавиться от серых цветов. Исходя из изучения символики цветов, в качестве профилирующей цветовой гаммы выбрано безупречное сочетание. Оранжевый цвет в дизайне олицетворяет свежесть, молодость и приключения. Желтый цвет добавляет оптимизм, жизнерадостность, ощущение тепла. Синий цвет контрастирует с теплой группой и привносит надежность, спокойствие и глубину.

Таким образом, окончательный вариант дизайна фирменного блока, представленный как результат работы над проектом выстроен на основе геометрической формы и составлен из сопряженных геометрических фигур – круга и прямоугольника ярких, контрастных цветов. В результате проведенного опроса фокус-группы данный логотип нашел положительный отклик. Заказчику были предложены два варианта композиции фирменного блока. Первым вариант – вертикальный, второй вариант – горизонтальный, которые были одобрены.

В поддержку разработанной айдентики были дополнительно подготовлены сборные фирменные декоративные элементы – квадрат и круг, полукруг и четверть круга, выполненные в палитре фирменных цветов. Опора на геометрические формы в структуре стиля предложенного дизайна, согласуется с идеей базовых геометрических фигур, которые традиционно используются в художественном образовании.

Современные фирменные знаки принято сочетать с паттернами для декорирования сувенирной продукции, наружной рекламы и т.д. В нашей подаче паттерн (принт) образуется из фирменных декоративных элементов, ритмично сложенных в композицию. Его можно использовать отдельно от логотипа для задач украшения интерьера, подарка, при этом не теряется узнаваемость всего стиля.

Продуманная геометрия, легкость, лаконичность цветового решения в сочетании с узнаваемым античным образом эмблемы школы создают оптимальный фирменный комплекс. Знак эстетично и уместно выглядит как на полиграфической и сувенирной продукции, так и в наружной рекламе на самых разных по масштабу и материалу носителях. Были учтены оригинальность, положительное прочтение, обращение к традициям, лаконичность цвета и формы, читабельность, респектабельность. Кроме того, удалось избежать недостатков в рассмотренных аналогах фирменных стилей.

Итогом выполнения задач дипломного проекта стал лаконично организованный знак, который ненавязчиво

и деликатно смотрится на мерче, создаёт привлекательный образ детской художественной школы и позитивно идентифицирует его. Таким образом, разработанный логотип благодаря целостной форме и гармоничному цветовому сочетанию формирует в сознании людей (потребителей) позитивный, творческий образ организации (рисунок 1).



Рисунок 1

В качестве корпоративного героя нами был выбран Пегас – мифическое крылатое существо. Это статный персонаж символизирует возвышающую мощь природных сил – ему дана способность к одухотворению и к превращению злого в доброе. В культурном смысле древнегреческий Пегас стал символом вдохновенного творчества. Образ Пегаса можно часто видеть в атрибутике искусств. При разработке фирменного стиля всегда проводится комплексная идеологическая работа по созданию «обслуживающего мифа» сувенира, его смыслового сопровождения. Образ Пегаса олицетворяет магистральное направление деятельности школы – обучение искусству на академических принципах, которые были заложены в культуре античности.

Таким образом, компоненты фирменного стиля, разработанного для ДХШ №2» включали полный состав брендбука, дизайн фирменной одежды, рекламно-сувенирной продукции, а также сувенирную модульную игрушку «Пегас». Все эти элементы стиля могут использоваться по отдельности самостоятельными идентификаторами ДХШ №2, и также быть гармонично представленными совместно на различных носителях и на мероприятиях.

Этапы разработки линейки фирменных носителей следующие. Первая группа – разработка деловой документации: фирменные бланки, благодарственные письма (формат А4), конверты, дипломы и сертификаты различных тематик (рисунок 1).

Далее следовал этап разработки корпоративного объекта-сувенира, им стала модульная игрушка «Пегас». Она состоит из деревянных модулей 4x4см с небольшими углублениями по краям в 3мм диаметром, куда в дальнейшем клеятся магниты (кубики в количестве 54 шт., с четвертью цилиндра в количестве 26 шт.). На каждой из граней – магниты, за счёт чего у игрушки есть возможность собираться в иные формы. К примеру, можно из одной игрушки можно собрать сразу два органайзера или построить замок, собрать много геометрических фигур и сделать из них натюрморт (рисунок 2-3).



Рисунок 2

Диапазон корпоративных модульных сувениров чрезвычайно разнообразен благодаря комбинаторике,

которая создает необходимые объекты в разной комплектации, тем самым расширяется функциональность и развивающие возможности в использовании (обучении). Как указывалось, выше образ Пегаса поддерживает корпоративную легенду ДХШ №2, а функциональная составляющая компонентов стиля делает изделие более многогранным, определяя художественное содержание каждой вещи для всех групп потенциальных категорий потребителей (учащиеся, педагоги, родители).

Завершающий этап – разработка рекламных элементов и сувенирной продукции. В проекте представлена линейка мерча – значки, кружка, брелоки, одежда (футболка, бейсболка) (рисунок 4). Следует еще раз отметить, что обновленный дизайн знака смотрится выигрышно и на носителях, имеющих небольшой формат, так и на крупных объектах, на различных материалах, легко адаптируется как к деловой документации, так и к оформлению праздников.

Обобщая изложенное, можно констатировать: сувенир – это вещь или предмет, который прошел длительный культурно-исторический путь формирования и развивается до сих пор. От кустарно-ремесленного изготовления сувенирный предмет дорос до промышленного, массового производства.

В настоящее время сувенир является прежде всего средством культурной идентификации (личности, организации, группы). Его социальная роль отражает уровень духовной культуры общества, экономических возможностей, эстетических предпочтений.

Сувенирные изделия вносят в предметную среду человека необходимые значения и смыслы, придают жизни и общению событийность. Поэтому грамотный дизайн сувениров (преобразование их форм и функций) позволяют осуществлять эффективную коммуникацию в обществе, создавать новые культурные связи, формирует определенную нишу культурного потребления.

Тема сувенира в профессиональном становлении промышленных дизайнеров, дает возможность реализовать самые амбициозные замыслы, создать на основе накопленного опыта вековых достижений ремесел, искусств и технологий образную и функциональную предметную среду. Молодым дизайнерам необходимо понимать культурную роль сувенира, знать его имиджевое и рекламное значение и уметь грамотно и творчески его проектировать.



Выполнил студент IV курса отделения «Дизайн» Казаков М.О.  
Руководитель: Член МО «Союз Дизайнеров»: Новиков Г.А.

Рисунок 3



Министерство культуры РТ ГАПОУ «Набережночелнинский колледж искусств»

Рисунок 4

## Литература:

1. Акинфеева, И. И. Сувенир как феномен культуры: специфика и классификационные признаки / И. И. Акинфеева, О. Е. Железняк // Вестник ИргТУ. 2015. №5 (100). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suvenir-kak-fenomen-kultury-spetsifika-i-klassifikatsionnye-priznaki> (дата обращения: 05.02.2025).
2. Виды сувенирной продукции. – URL: <https://ipgifts.ru/stati/vidy-suvenirno-produkcii.html> (дата обращения: 03.02.2025).
3. Классификация сувенирной продукции и бизнес-аксессуаров. – URL: <https://www.hemulart.ru/klassifikaciya-suvenirnoj-produkcii-i-biznes-aksessuarov.html> (дата обращения: 06.02.2025).
4. Маргинальная вещь – старинная вещь. – URL: <https://studfile.net/preview/1365262/page:4/> (дата обращения: 16.02.2025).
5. Маскоты в маркетинге: кто такие, зачем нужны и где используются. Примеры известных персонажей брендов. – URL: <https://news.pressfeed.ru/maskoty-v-marketinge-kto-takie-zachem-nuzhny-i-gde-ispolzuyutsya-primery-izvestnyh-personazhej-brendov/> (дата обращения: 12.02.2025).
6. Новейший словарь иностранных слов и выражений. – Минск : Современный литератор, 2007. – 976 с.
7. Рекламные сувениры. – URL: <https://21biz.ru/reklamnye-suveniry/> (дата обращения: 10.02.2025).
8. Розенсон, И. А. Основы теории дизайна: учебник для вузов / И. А. Розенсон. – Санкт-Петербург : Питер, 2008. – 219 с.
9. Символы, знаки, эмблемы: энциклопедия / автор-составитель В. Э. Багдасарян. – Москва : Локид-Пресс, 2003. – 495 с.
10. Советский энциклопедический словарь / Гл. ред.: А. М. Прохоров. – Москва : Сов. Энциклопедия, 1983. – 1600 с.
11. Сувенир. Толковый словарь Ожегова. – URL: <https://tolkovyj-slovar-ozhegova.slovaronline.com/30911> (дата обращения: 10.02.2025).
12. Тимерманис, Е. Б. Возврат к функциональности: Трансформация сувенира в условиях постиндустриального общества / Е. Б. Тимерманис // Образ, знак и символ сувенира. Материалы VIII Всероссийской национальной научно-практической конференции // составитель А. М. Фатеева. – Санкт-Петербург : СПГХПА им. А. Л. Штиглица, 2022. — 244 с.
13. Философский энциклопедический словарь. – Москва : ИНФРА-М, 2001 – 576 с.

## Об авторах:

**Чернецкий Александр Борисович**, преподаватель, ГАПОУ «Набережночелнинский колледж искусств», г. Набережные Челны, Россия, a.chern.1234@mail.ru

**Новиков Григорий Анатольевич**, заведующий отделением «Дизайн», ГАПОУ «Набережночелнинский колледж искусств», г. Набережные Челны, Россия, griano1959@mail.ru

**Большакова Светлана Владимировна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, bolshakov30@rambler.ru

## About the autors:

**Alexander B. Chernetsky**, Lecturer, Naberezhnye Chelny College of Arts, Naberezhnye Chelny, Russia

**Grigory A. Novikov**, Head of the Design Department, Naberezhnye Chelny College of Arts, Naberezhnye Chelny, Russia

**Svetlana V. Bolshakova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**ФИЗИОЛОГИЯ  
PHYSIOLOGY**

УДК 612.13

Антипов Е.В., Петряева А.Е., Федорова Е.С.

**Диагностика состояния микроциркуляции крови с помощью расчета амплитудно-частотного спектра колебаний кровотока**

В статье изучается состояние микрогемоциркуляции тканей у студентов с помощью метода лазерной доплеровской флоуметрии. Рассчитаны амплитудно-частотные вейвлет-спектры нейрогенных, миогенных, дыхательных и сердечных колебаний кровотока в различных анатомических зонах кожи – на внутренней поверхности большого пальца, преногтевом ложе, височной области и на тыльной поверхности кисти.

**Ключевые слова:** лазерная доплеровская флоуметрия, микроциркуляция, кровь, кожа, амплитудно-частотные спектры, вейвлет-преобразование.

Evgeniy V. Antipov, Alisa E. Petryaeva, Elizaveta S. Fedorova

**Diagnostics of the state of blood microcirculation by calculating the amplitude-frequency spectrum of blood flow oscillations**

The article studies the state of tissue microcirculation in students using the laser Doppler flowmetry method. The amplitude-frequency wavelet spectra of neurogenic, myogenic, respiratory and cardiac oscillations of blood flow in various anatomical zones of the skin – on the inner surface of the thumb, preungual bed, temporal region and on the dorsum of the hand – were calculated.

**Keywords:** laser Doppler flowmetry, microcirculation, blood, skin, amplitude-frequency spectra, wavelet transform.

Процессы или изменения состояния, которые представляют из себя движения, повторяющиеся во времени, получили название колебания. В головном мозге колебания можно зарегистрировать с помощью электроэнцефалограмм, в скелетных мышцах при помощи электромиограмм, в сердце – электрокардиограмм. Колебательные процессы лежат в основе адаптационных механизмов, поддерживающих функциональное состояние [2,3].

Поскольку кровотоки в микроциркуляторном русле не отличаются стабильностью, но характеризуется высокой степенью вариабельности, процессы, происходящие в нем, всегда отражаются при исследованиях кровотока в виде изменений перфузии. Данные изменения связаны с регуляторными ритмическими, а также случайными колебаниями и коррелируют со сдвигами в центральной гемодинамике. Это позволяет, используя показатели микроциркуляции в качестве диагностических и прогностических критериев, проводить функциональную диагностику состояния микрогемоциркуляции тканей [5].

Существует несколько механизмов контроля микроциркуляции, активность которых определяется некоторыми субъективными и внешними факторами. К таким механизмам относятся нейрогенные, эндотелиальные и миогенные. Кроме того, колебательные процессы в микрососудах формируются также дыхательными и сердечными ритмами. Для оценки анализа сигналов таких колебаний может эффективно применяться лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ). При помощи данного метода можно фиксировать и исследовать разнообразные механические колебания, возникающие в организме человека при изменении перфузии, а также изучать разнообразные механизмы адаптации, возникающие в ответ на метаболические и гемодинамические сигналы. Нарушения микроциркуляции крови лежат в основе большинства мультифакториальных хронических заболеваний. Неинвазивные методы оценки данных изменений на ранней стадии развития помогают на доклиническом уровне обнаружить уровень гемодинамических сдвигов. Это, в свою очередь, создает условия для раннего выявления микрососудистых осложнений. Метод ЛДФ позволяет проводить вейвлет-анализ. Вейвлетом называется математическая функция определенной формы, локальная по времени и частоте. Такой анализ удобен для изучения сигналов с частотами, которые изменяются во времени, к каким относятся, например, колебания микроциркуляторного кровотока. Преимущества вейвлет-анализа заключается в том, что помощью таких преобразований можно определять и частотные составляющие анализируемого сигнала, и, кроме того, определять характерные временные особенности такого сигнала. Это удобно, например, для функциональной диагностики разнообразных реакций кровотока кожи при выполнении фармакологических или функциональных нагрузочных тестов [4].

Цель исследования: оценить вклад нейрогенных и миогенных, колебаний кожного кровотока у студентов в различных участках кожи.

Материалы и методы: исследование проводилось на 25 относительно здоровых студентах, возраст которых составлял 18-27 лет: 8 мужчин и 17 женщин. От всех испытуемых было получено добровольное информированное согласие. Перфузию кожи измеряли в положении сидя на тыльной поверхности кисти, височной области, преногтевом ложе и большом пальце при помощи лазерного доплеровского флоуметра «ЛАКК-М» (производитель НПП «ЛАЗМА», г. Москва). Рассчитывали амплитудно-частотные спектры нейрогенных, миогенных, дыхательных и пульсовых колебаний. Статистическую обработку проводили с использованием t-критерия Стьюдента.

Исследование показало, что амплитуды колебаний в нейрогенном диапазоне для мужчин и женщин преобладали во всех изучаемых зонах тела (табл. 1).

Таблица 1

**Усредненное распределение амплитуд колебаний кровотока в височной области, отн. ед.**

	Нейрогенные	Миогенные	Дыхательные	Сердечные
Женщины	1,33*	1	0,44	0,36
Мужчины	1,12*	0,85	0,55	0,29

\*Достоверные различия при  $p \leq 0,05$  по сравнению с амплитудой сердечных колебаний

При этом в преногтевом ложе амплитуды нейрогенных колебаний в незначительной степени превышали значения показателя в других точках тела: у женщин на 19% по сравнению с внешней поверхностью кисти, на 16% по отношению с височной зоной и на 14% по сравнению с внутренней поверхностью большого пальца, однако эти различия и у женщин, и у мужчин не были статистически достоверными (табл. 2).

Таблица 2

**Амплитуда нейрогенных колебаний в разных точках кожи, отн. ед.**

	Кисть, внешняя поверхность	Височная область	Преногтевое ложе	Большой палец
Женщины	1,29±0,68	1,33±0,6	1,59±0,71	1,37±0,83
Мужчины	1,25±0,4	1,12±0,42	1,61±0,89	1,01±0,39

Нейрогенные и миогенные осцилляции кровотока относятся к показателям активного механизма контроля кровообращения в микрососудистом русле [1]. Нейрогенные колебания, связанные с низкочастотным симпатическим воздействием на артериальные отделы анастомозов, возникают на частоте 0,03 Гц. Они имеют специфические частоты в диапазоне 0,021-0,046 Гц, относятся, как и миогенные, к активному механизму контроля микрогемодинамики, и характеризуются нерегулярностью, неритмичностью и асинхронностью в различных анатомических зонах кожи. За счет наложения нейрогенной симпатической активности на миогенные колебания резистивных микрососудов происходит их «подчинение» и регуляция. В основном данный вид колебаний связан с терморегуляторным воздействием на гладкие мышцы. Снижение вклада нейрогенных осцилляций в общий спектр колебаний микрогемодинамики наблюдается при дефиците симпатических нервных волокон (морфологическом либо функциональном). Это происходит, например, в результате длительной вегетативной полинейропатии, общем повышении температуры тела, при воспалительных процессах, а также на поздних сроках повреждения нервных волокон. Увеличение амплитуды нейрогенных колебаний происходит при сомато-симпатических рефлексах, например, при посттравматической невrome смешанного нерва [4].

Исследование показало, что амплитуда миогенных колебаний у мужчин на внешней поверхности кисти достоверно превышала на 48% значения на внутренней поверхности большого пальца. Это может быть объяснено тем, что наименьшие частоты данного вида колебаний характерны для более дистальных участков тела (табл. 3).

Таблица 3

**Амплитуда миогенных колебаний в разных точках кожи, отн. ед.**

	Кисть, внешняя поверхность	Височная область	Преногтевое ложе	Большой палец
Женщины	1,02±0,49	1,0±0,64	1,0±0,3	0,97±0,57
Мужчины	1,28±0,47*	0,85±0,31	1,05±0,56	0,66±0,32

\*Достоверные различия при  $p \leq 0,05$  по сравнению с внутренней поверхностью большого пальца

Миогенные колебания возникают на центральной частоте 0,1 Гц под действием локальных пейсмекеров внутри гладкой мускулатуры. Эти колебания лежат в достаточно широких границах: от 0,05 до 0,145 Гц. При этом выделяют два промежуточных диапазона общих миогенных осцилляций – 0,047-0,069 Гц и более высокочастотный 0,07-0,145 Гц. Исследования миогенных колебаний в кровотоке занимают преобладающее место по количеству опубликованных статей, направленных на изучение практического применения осцилляций микрокровотока. Этот вид колебаний характеризуется разной частотой осцилляций в артериолах различного диаметра. В микрососудах меньшего диаметра частота больше, чем в более крупных сосудах. Эти осцилляции вызваны влиянием сенсорных пептидергических волокон, а также собственных миогенных колебаний. Амплитуда собственных миогенных

колебаний может изменяться в зависимости от условий окружающей среды. На нее влияют такие факторы, как температура, уровень метаболизма, перфузионное давление. При метаболическом ацидозе, снижении микроциркуляции и кровяного давления происходит повышение амплитуды. Это происходит независимо от наличия или отсутствия иннервации. Увеличение амплитуды вазомоций может говорить об уменьшении колебательного компонента тонуса гладкой мускулатуры. В настоящее время не до конца понятен механизм возникновения вазомоций. По некоторым гипотезам они связаны непосредственным образом с колебаниями натрий-калиевого насоса в мембране миоцита. Также миогенные осцилляции могут вызываться колебаниями внутриклеточного кальциевого канала в эндоплазматическом ретикулуме.

При снижении амплитуд миогенных колебаний возрастает динамическое сопротивление и снижается нутритивное кровообращение. Самостоятельные высокоамплитудные осцилляции кровотока в диапазоне 0,047-0,069 Гц генерируются при активации сенсорных пептидергических волокон. В то же время при грубой сенсорно-трофической денервации наблюдается отсутствие этих колебаний. Вазомоции необходимы для снижения сопротивления микрососудов и для улучшения транспорта кислорода в ткани. Миогенные колебания служат для трофического обеспечения тканей. Регистрация колебаний кровотока сенсорно-пептидергического генеза имеет диагностическое значение. Так, при активации сенсорных пептидергических волокон возникают высокоамплитудные осцилляции. В том случае, если показатель микроциркуляции, отражающий интенсивность перфузии, имеет низкие значения, а амплитуда миогенных колебаний высокая, то это говорит об активации миогенного тонуса артериол [4].

1. Исследованы активные компоненты механизма контроля кровотока в микрососудах – нейрогенный и миогенный компоненты на внешней поверхности кисти, височной области, внутренней поверхности большого пальца и в области преногтевого ложа. Обнаружено, что нейрогенные осцилляции вносят больший вклад в колебания кровотока в изучаемых зонах.

2. Выявлено, что амплитуды нейрогенных колебаний в разных точках кожи отличались незначительно.

3. Установлено, что значение амплитуды миогенных колебаний у мужчин на внешней поверхности кисти достоверно превышало на 48% значения на внутренней поверхности большого пальца.

## Литература:

1. Состояние микрогемодиализаторного русла у высококвалифицированных футболистов с разными преобладающими типами вегетативной регуляции / Т. М. Брук, Ф. Б. Литвин, П. А. Терехов [и др.] // Смоленский медицинский альманах. – 2018. – № 4. – С. 148-150.
2. Крупаткин, А. И. Колебания кровотока - новый диагностический язык в исследовании микроциркуляции / А. И. Крупаткин // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2014. – Т. 13, № 1 (49). – С. 83-99.
3. Крупаткин А. И. Проблемы адаптации и колебательные процессы в микроциркуляторном русле / А. И. Крупаткин, В. В. Сидоров // Физиология человека. – 2016. – Т. 42, № 4. – С. 69-76.
4. Крупаткин, А. И., Сидоров В.В. Функциональная диагностика состояния микроциркуляторно-тканевых систем: колебания, информация, нелинейность : руководство для врачей / А. И. Крупаткин, В. В. Сидоров. – Москва : ЛЕНАНД, 2022.
5. Чуюн, Е. Н. Индивидуально-типологический подход к исследованию процессов микроциркуляции крови / Е. Н. Чуюн, М. Н. Ананченко // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского Серия: Биология, химия. – 2009. – Т. 22 (61), № 3.

## Об авторах:

**Антипов Евгений Валерьевич**, кандидат биологических наук, доцент, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия, eugantipov@gmail.com

**Петряева Алиса Евгеньевна**, студент, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия, a.e.petryaeva@reaviz.online

**Федорова Елизавета Станиславовна**, студент, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия, e.s.fedorova@reaviz.online

## About the authors:

**Evgeny V. Antipov**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Medical University "Reaviz", Samara, Russia

**Alisa E. Petryaeva**, Student, Medical University "Reaviz", Samara, Russia

**Elizaveta S. Fedorova**, Student, Medical University "Reaviz", Samara, Russia

УДК 612.1

Антипов Е.В., Проценко Д.И.

## Влияние тяжелых металлов на протекание окислительного стресса в эритроцитах *in vitro*

В статье изучается воздействие тяжелых металлов на эритроциты человека. Измерены осмотическая резистентность эритроцитов и содержание различных форм гемоглобина после инкубации в изотоническом и гипотоническом растворах хлорида натрия вместе с солями тяжелых металлов. Исследуется действие свинца, бария и железа на развитие окислительного стресса в эритроцитах, сопровождающегося повреждением эритроцитарной мембраны, изменениями ее свойств и увеличением содержания окисленных форм гемоглобина в среде инкубации.

**Ключевые слова:** эритроциты, окислительный стресс, тяжелые металлы, осмотическая резистентность, метгемоглобин.

Evgeniy V. Antipov, Diana I. Prozenko

## Effect of heavy metals on the course of oxidative stress in erythrocytes *in vitro*

The article studies the effects of heavy metals on human red blood cells. The osmotic resistance of erythrocytes and the content of various forms of hemoglobin were measured after incubation in isotonic and hypotonic solutions of sodium chloride along with heavy metal salts. The effect of lead, iron, barium, strontium, cerium and manganese on the development of oxidative stress in erythrocytes, accompanied by damage to the erythrocyte membrane, changes in its properties and an increase in the content of oxidized forms of hemoglobin in the incubation medium, is being studied.

**Keywords:** erythrocytes, oxidative stress, heavy metals, osmotic resistance, methemoglobin.

Окислительный стресс в клетках обусловлен увеличением количества активных кислородных метаболитов, что является этиологическим фактором развития большинства современных хронических заболеваний. Свободнорадикальные процессы приводят к развитию сердечно-сосудистых заболеваний (гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, аритмия), злокачественным новообразованиям (меланома, саркома, лимфома, нейробластома). Повреждение мембран клеток активными кислородными метаболитами лежит в основе аутоиммунных заболеваний, таких как болезнь Аддисона, астма, витилиго, системная красная волчанка, ряда нейродегенеративных заболеваний (болезнь Альцгеймера, кортикобазальная дегенерация). Свободнорадикальная патология играет существенную роль в процессах апоптоза, патофизиологии кардиомиоцитов и нейронов, а также при старении клеток [3,4,5,7].

Свободнорадикальное окисление поверхностных белков и липидов плазматических мембран приводит к нарушению барьерной функции мембраны, ее разрушению путем некроза. В связи с опасностью для клетки свободнорадикальной патологии в них сформировалась эффективная система защиты от повреждающего действия активных кислородных метаболитов. Она включает в себя разнообразные низкомолекулярные антиоксиданты и ферменты. К ним относятся витамины E, A, C, альбумины, свободные жирные кислоты, билирубин, комплексоны ионов металлов, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза [10].

Особенно подвержена повреждению свободными радикалами сосудистая стенка и эритроцитарные мембраны [8]. Под воздействием активных кислородных метаболитов может изменяться осмотическая резистентность эритроцитов и накапливаться окисленные формы гемоглобина.

Цель исследования: оценить влияние солей свинца, бария и железа на осмотическую резистентность эритроцитов и образование в них метгемоглобина.

Материалы и методы: объектом исследования служила цельная донорская кровь. Суспензию отмытых эритроцитов получали путем центрифугирования в режиме 3000 оборотов в минуту продолжительностью 10 минут. Затем плазму и лейкоцитарную пленку удаляли, после чего эритроциты дополнительно два раза промывали физиологическим раствором хлорида натрия.

Для определения осмотической резистентности эритроцитов готовили серию проб. В опытных пробах находилось 0,01 мл суспензии эритроцитов, 5 мл 0,5% (или 0,9%) растворов хлорида натрия и 5 мл раствора соли тяжелого металла. Концентрация соли металла составляла 10 мМ. Пробы инкубировали в термостате при стандартных условиях (температура 37°C) продолжительностью 30 минут. После инкубации на спектрофотометре ПЭ-5400 УФ измеряли оптическую плотность растворов на длине волны 540 нм. Количество клеток, подвергшихся гемолизу, рассчитывали в процентах по отношению к полному гемолизу, вызванному 0,1% раствором карбоната натрия [2]. В пробах с ацетатом свинца вместо карбоната натрия для получения полного гемолиза использовали равный объем дистиллированной воды во избежание образования осадка. В качестве контроля использовали пробы, не содержащие металл. опыты проводили со следующими солями: ацетат свинца, хлорид бария, сульфат железа.

Содержание метгемоглобина, оксигемоглобина и дезоксигемоглобина определяли спектрофотометрически.

Для этого в пробах, где прошел полный гемолиз, измеряли оптическую плотность на трех длинах волн: 554 нм, 577 нм, 630 нм [6].

В результате проведенного исследования установлено, что в пробах, содержащих физиологический раствор хлорида натрия, при добавлении 10 мМ раствора свинца количество гемолизированных клеток возрастало в 9,6 раз, в пробах с барием – в 9,6, с железом в 8,9 раз по сравнению с контролем (табл. 1).

Таблица 1

**Количество гемолизированных клеток после воздействия тяжелых металлов, %**

	Контроль	10мМ Pb <sup>2+</sup>	10мМ Ba <sup>2+</sup>	10мМ Fe <sup>2+</sup>
0,5% NaCl	97,9	100	90	100
0,9% NaCl	7,6	73	73	68

В пробах с гипотоническим раствором хлорида натрия количество гемолизированных клеток через 30 мин инкубации достигало 100% в пробах со свинцом и железом и 90% в пробах с барием, что соответствовало контрольным значениям.

Тяжелые металлы и их органические и неорганические соли относятся к одним из самых высокотоксичных ксенобиотиков, которые способны взаимодействовать с биологическими мембранами клеток и оказывать на них разрушающее действие [2]. В процессе окислительного стресса усиливается окисление ненасыщенных жирных кислот фосфолипидов эритроцитарной мембраны, следствием чего является гемолиз эритроцитов.

При изменении эластичности эритроцитарной мембраны гемолиз эритроцита может происходить при более мягких параметрах окружающего их раствора, что может с высокой степенью информативности указывать на степень повреждающего воздействия того или иного фактора окружающей среды. После того, как осмотическая резистентность достигает своих крайних значений, может произойти гемолиз эритроцита, который начинается при концентрации раствора хлорида натрия 0,5% [9].

Источниками поступления свинца в атмосферу являются примеси к бензину (антидетонатор – тетраэтилсвинец), а также водопроводная система, в которой обязательным компонентом служит латунь. В состав латуни, кроме меди и цинка, зачастую входят такие металлы, как свинец, алюминий, олово, железо, никель и марганец). Основным путем проникновения свинца в организм человека является питье воды. Тетраэтилсвинец способен оказывать нейротоксическое влияние, проявляющееся, например, в нарушении пластического обмена. Имеются данные об усилении процесса перекисного окисления липидов биологических мембран под воздействием свинца. Это сопровождается ингибированием ферментов антиоксидантной защиты клетки – супероксиддисмутазы, каталазы, различных видов пероксидаз. Существует прямая корреляционная взаимосвязь между уровнем перекисного окисления липидов и содержанием свинца в ткани [2].

Барий имеет свойство накапливаться в печени, легких и селезенке. Этот металл способен пролонгировать процесс стимуляции мышечного сокращения. Он обладает нейротоксическим действием, проявляющимся в блокаде передачи нервных импульсов, а также способен вызывать заболевания нервной и кровеносной систем [1].

Исследование показало, что при инкубации эритроцитов в среде Фентона, содержащей 10 мМ FeSO<sub>4</sub>, 10 мМ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> в кислой среде, концентрация метгемоглобина увеличивается в 5,7 раза по сравнению с контролем. Соотношение оксигемоглобина, дезоксигемоглобина и метгемоглобина в пробах со свинцом и барием не отличалось от контрольных проб (табл. 2).

Таблица 2

**Содержание различных форм гемоглобина после воздействия тяжелых металлов, %**

	Контроль	10мМ Pb <sup>2+</sup>	10мМ Ba <sup>2+</sup>	10мМ Fe <sup>2+</sup>
оксигемоглобин	38,8	38,8	38,6	42,9
дезоксигемоглобин	56,8	59,2	56,6	32,5
метгемоглобин	4,3	1,9	4,8	24,6

В норме в крови постоянно содержится от 1 до 2% метгемоглобина, который связывает цианиды, роданиды, азиды. Он может образовываться при вдыхании оксидов азота, паров нитробензола, попаданию в организм нитритов и нитратов, анилина и его производных, хинона, а также некоторых фармакологических веществ (нитроглицерин, сульфаниламиды). Следствием увеличения концентрации метгемоглобина является снижение кислородтранспортной функции крови [6].

Аэрозольные частицы, содержащие свинец, способны к резорбции в легочной ткани, а в крови они повреждают гематопэтическую систему – соединяются с гемоглобином, ингибируют процесс включения в гемоглобин железа, что приводит к падению содержания гемоглобина с развитием гипохромной анемии [1].

Источниками железа могут являться промышленные зоны, например, районы металлургических заводов, химических, нефтехимических, химико-фармацевтических производств. В организм человека также железо может поступить из продуктов, которые длительно хранились в луженых флягах. От валентности железа зависит его токсическое действие. Ионы двухвалентного железа являются мощными инициаторами процесса перекисного окисления липидов биологических мембран, в том числе мембран эритроцитов и митохондриальных мембран. Трехвалентное железо обладает прижигающим действием на желудочно-кишечный тракт, может вызвать рвоту.

При нанесении на поверхность кожи оказывает сенсibiliзирующее воздействие. Имеются данные о том, что потребление высоких концентраций железа с продуктами питания может увеличивать риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, что, вероятно, и связано с накоплением в организме избыточного количества двухвалентного железа [1].

Выводы:

1. Произведена оценка воздействия солей тяжелых металлов на осмотическую резистентность эритроцитов *in vitro*. Установлено, что в изотоническом растворе хлорида натрия в присутствии свинца количество гемолизированных эритроцитов увеличивается в 9,6 раз, при добавлении бария – в 9,6 раз, при инкубации с железом в среде Фентона – в 8,9 раз по отношению к контролю.

2. Показано, что содержание метгемоглобина в эритроцитах при инкубации в среде Фентона возрастает в 5,7 раз по сравнению с контролем.

3. Полученные данные свидетельствуют о повреждающем влиянии солей тяжелых металлов на эритроциты, характеризующимся в ухудшении свойств эритроцитарной мембраны вследствие инициации процессов перекисного окисления липидов в ней и накопления окисленных форм гемоглобина.

## Литература:

1. Антипов, Е. В. Медицинская экология с основами радиобиологии : учебное пособие. – Самара : Самарский медицинский институт «РЕАВИЗ», 2016. – 230 с.
2. Сравнительное изучение влияния тяжелых металлов на резистентность мембран эритроцитов в условиях *in vitro* / А. Н. Аралбаева, А. Т. Маматаева, Р. С. Утегалиева, М. К. Мурзахметова // *Experimental Biology*. – 2019. – № 3 (80). С. 182-191.
3. Владимирова, Ю. А. Активные формы кислорода и азота: значение для диагностики, профилактики и терапии / Ю. А. Владимирова // *Биохимия*. – 2004. – Т. 69, Вып.1. – С. 5-7.
4. Гривенникова, В. Г. Генерация активных форм кислорода митохондриями / В. Г. Гривенникова, А. Д. Виноградов // *Успехи биологической химии*. – 2013. – Т. 53. – С. 245-296.
5. Евстратова, О. Р. Роль процессов свободнорадикального окисления в развитии патологий / О. Р. Евстратова, А. С. Харитоновна, М. В. Луцкий // *Международный студенческий научный вестник*. – 2016. – № 4-2.
6. Кленова, Н. А. Строение, метаболизм и функциональная активность эритроцитов человека в норме и патологии / Н. А. Кленова, Р. О. Кленов. – Самара : Издательство «Самарский университет», 2009. – 116 с.
7. Митохондриальная пора как мишень фармакологического воздействия / О. С. Левченкова, В. Е. Новиков, Е. В. Пожилова // *Вестник СГМА*. – 2014. – Т. 13, № 4. – С. 24-33.
8. Миронова, Г. Д. Использование модуляторов ионных каналов как возможный путь лечения сердечно-сосудистых заболеваний, окислительного стресса и нейродегенеративных нарушений / Г. Д. Миронова // *Патогенез*. – 2011. – Т. 9. – № 3. – С. 47.
9. Муравьев, А. В. Вне- и внутриклеточные механизмы изменения агрегации эритроцитов / А. В. Муравьев // *Физиология человека*. – 2005. – Т. 31, № 4. – С. 108-112.
10. Новиков, В. Е. Влияние веществ с ноотропной активностью на окислительное фосфорилирование в митохондриях мозга при острой черепно-мозговой травме / В. Е. Новиков, Л. А. Ковалёва // *Экспериментальная и клиническая фармакология*. – 1997. – Т. 60, № 1. – С. 59-61.

## Об авторах:

**Антипов Евгений Валерьевич**, кандидат биологических наук, доцент, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия, eugantipov@gmail.com

**Проценко Диана Игоревна**, студент, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия, d.i.prozenko@reaviz.online

## About the authors:

**Evgeny V. Antipov**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Medical University "Reaviz", Samara, Russia

**Diana I. Prozenko**, Student, Medical University "Reaviz", Samara, Russia

УДК 612.1

Антипов Е.В., Киселева О.Н., Калуга Е.В.

## Взаимосвязь показателей силы кисти и антропометрических параметров

В статье исследуются абсолютные и относительные показатели силы рук у студентов в норме, оцениваются показатели телосложения – индекс массы тела и индекс округлости тела. На основе всех измеренных параметров с помощью корреляционного анализа изучается взаимосвязь между показателями силы рук и параметрами телосложения.

**Ключевые слова:** динамометрия, антропометрия, показатель силы руки, индекс массы тела, индекс округлости тела.

Evgeniy V. Antipov, Olga N. Kiseleva, Elizaveta V. Kaluga

## Relationship between hand strength indicators and anthropometric parameters

The article examines absolute and relative indicators of arm strength in normal students, and evaluates body composition indicators - body mass index and body roundness index. Based on all measured parameters, the relationship between arm strength indicators and physique parameters is studied using correlation analysis.

**Keywords:** dynamometry, anthropometry, arm strength indicator, body mass index, body roundness index.

В современном мире существует проблема сохранения здоровья молодого поколения. При рассмотрении данной проблемы стоит учитывать много аспектов. К примеру, при выборе будущей профессии, а также какой-либо спортивной деятельности стоит опираться на свои физические возможности, во избежание ухудшения состояния здоровья и увеличения риска развития хронических мультифакториальных заболеваний. Из-за недостаточной физической активности и малоподвижного образа жизни, отсутствия силовых физических нагрузок в течение дня, наличия вредных зависимостей в настоящее время наблюдается тенденция развития экологически зависимых заболеваний в более молодом возрасте.

Из всех нарушений состояния здоровья, ведущих впоследствии к развитию хронических заболеваний, молодые люди наиболее часто подвержены изменениям в костно-мышечной системе. Из-за их слабости и недостаточной тренированности развиваются сколиозы, кифозы, остеохондрозы и другие виды патологии. Это связано в первую очередь с сидячим образом жизни во время периода учебы. Во избежание развития данных болезней необходимо регулярно укреплять мышцы спины, шеи, верхних и нижних конечностей [1,2,5].

Метод динамометрии, при помощи которого измеряется сила мышц, зарекомендовал себя в качестве простого и удобного метода оценки физических возможностей организма человека. Особенно распространена кистевая динамометрия, эффективно оценивающая силовые возможности индивида, поскольку наиболее важной функцией кисти является способность к разнообразным силовым захватам [3,4].

Для анализа общего телосложения организма человека и первичной диагностики пациента широко используется расчет индекса массы тела (ИМТ). При помощи данного показателя можно достоверно выявить ранние стадии различных степеней ожирения, анорексии, а также его удобно использовать в спорте для относительной оценки физической подготовленности спортсмена. Однако недостатком ИМТ является то, что он не учитывает соотношение мышечной и жировой массы, поэтому неэффективен для исследования атлетов, а применим, в большей степени, только к нетренирующимся людям [2]. В связи с этим разработан более точный интегративный показатель – индекс округлости тела (BRI), который дает более информативную оценку рисков развития ожирения.

Цель исследования: оценить зависимость силовых показателей кистей от индекса массы тела и индекса округлости тела у студентов.

Материалы и методы: группу исследования составили 25 человек, поделенных на две экспериментальные группы: девушки составили 13 человек, юноши – 12. Исследование проводилось в одинаковое время в состоянии покоя, после кратковременного отдыха при информированном добровольном согласии всех испытуемых. Электронным динамометром ДМЭР-120 измеряли силу кистей – правой и левой. Данные сопоставлялись с общепринятыми в нашей стране значениями. Индекс кистевой силы (ИКС), или относительный показатель силы кисти, рассчитывали по отношению к массе тела в даН/кг [1]. Для измерения ИМТ использовали ростомер и электронные весы. Для оценки BRI применяли также сантиметровую ленту. Результаты обрабатывали при помощи критерия Стьюдента для несвязанных выборок. Корреляционный анализ проводили путем расчета коэффициента корреляции Спирмена.

Анализ данных показал, что наиболее высоким абсолютным показателем силы правой руки у женщин был 39 даН для правой руки и 35,5 даН для левой, у мужчин – 75 даН для правой и 71,5 даН для левой кисти. Минимальными значениями у женщин были 16,5 даН, у мужчин 38,5 даН на правой и 31 даН на левой. После измерения массы тела проводился расчет индекса кистевой силы (ИКС). Получены следующие результаты: у юношей максимальный

показатель на правой и левой руке составил 96 и 85,8 даН/кг соответственно, минимальный – 37,8 и 30 даН/кг соответственно; у девушек максимальный индекс составил на правой руке 66, на левой 60 даН/кг, а минимальный индекс на правой и левой руке соответствует одному значению – 24,3 даН/кг.

В результате проведенного исследования во всех группах испытуемых не было выявлено статистически значимых различий между силой правой и левой руки.

ИМТ у испытуемых юношей варьируется от 19 до 34, среди них 50% имеют среднее телосложение относительно общепринятых показателей. ИМТ ниже средних значений у мужчин не зарегистрированы. У женщин максимальный ИМТ составлял 35, наименьший – 16. Высокий показатель индекса BRI среди юношей составил 6,56, низкий показатель 1,35; среди девушек высокий 6,01, низкий – 1,28.

В результате проведенного исследования обнаружено, что абсолютная сила руки в обеих группах исследования не зависит ни от ИМТ, ни от BRI. Вместе с тем, выявлены средние отрицательные корреляции у мужчин между ИМТ и ИКС левой и правой кистей (-0,52 и -0,61 соответственно), а также между BRI и ИКС левой и правой кистей (-0,71 и -0,69 соответственно). У женщин наблюдались те же закономерности. Таким образом, можно сделать вывод, что для оценки физического развития оптимальнее использовать не абсолютный, а относительный показатель силы руки. Также исследование показывает, что кистевая сила лишь в незначительной степени имеет зависимость от антропометрических показателей, оценивающих телосложение, таких как ИМТ и BRI. На показатель силы рук в большей мере будут влиять физическая тренированность человека, его образ жизни, а также его генетические особенности. Исходя из этого, студентам стоит больше внимания уделять уровню своей физической подготовленности, что с возрастом позволит значительно снизить риск развития большинства хронических заболеваний, связанных как с опорно-двигательным аппаратом, так и с сердечно-сосудистой системой.

Выводы:

1. Было произведено измерение показателей абсолютной и относительной силы кисти студентов. Обнаружено, что у 91,63% юношей и у 92,31% девушек высокие показатели относительной силы рук.
2. Индексы массы тела и округлости тела у испытуемых были в пределах возрастной нормы.
3. Обнаружены средние отрицательные взаимосвязи между индексом массы тела и относительной силой обеих рук, а также между индексом округлости тела и относительной силой рук.

## Литература:

1. Антипов Е.В. Взаимосвязь силы кисти и массы тела у студентов / Е. В. Антипов, О. Н. Киселева, Л. Ю. Юферева // Молодежь и XXI век – 2024 : сборник научных статей 13-й Международной молодежной научной конференции. Т. 2. – Курск : ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 275-277.
2. Антипов, Е. В. Зависимость абсолютного и относительного показателей силы кисти от индекса массы тела / Е. В. Антипов, Е. С. Федорова // Молодежь и XXI век – 2024 : сборник научных статей 13-й Международной молодежной научной конференции. Т. 2. – Курск : ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 278-280.
3. Доронин, А. Б. Взаимосвязь некоторых анатомо-физиологических параметров кисти с индексом массы тела у девушек 16-21 года / А. Б. Доронин // Вестник ВолгГМУ. – 2016. – № 1 (57). – С. 126-128.
4. Анализ показателей максимальной силы мышц кистей и предплечий у спортсменов в гиревом спорте / О. Ю. Комаров, И. Ф. Андрущишин, А. И. Шпилевой [и др.] // Теория и методика физической культуры. – 2018. – № 4 (54). – С. 107-114.
5. Сафоненкова, Е. В. Закономерности возрастных изменений силы мышц кисти обследуемых мужского и женского пола / Е. В. Сафоненкова // Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29, № 2. – С. 74-78.

## Об авторах:

**Антипов Евгений Валерьевич**, кандидат биологических наук, доцент, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия, eugantipov@gmail.com

**Киселева Ольга Николаевна**, старший преподаватель, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия, o.n.kiseleva@reaviz.online

**Калуга Елизавета Владимировна**, студент, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия, e.v.kaluga@reaviz.online

## About the authors:

**Evgeny V. Antipov**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Medical University "Reaviz", Samara, Russia

**Olga N. Kiseleva**, Senior Lecturer, Medical University "Reaviz", Samara, Russia

**Elizaveta V. Kaluga**, Student, Medical University "Reaviz", Samara, Russia

УДК 612.13

Антипов Е.В., Федорова Е.С., Петряева А.Е.

## Оценка взаимосвязей между показателями микроциркуляции преногтевого ложа и антропометрическими параметрами у студентов в норме

В статье рассчитаны корреляционные взаимосвязи между микроциркуляторными показателями преногтевого ложа и антропометрическими параметрами. Выявлены сильные отрицательные взаимосвязи у мужчин между длиной второго пальца и диаметром венозного отдела, а также между длиной предплечья и шириной периваскулярной зоны преногтевого ложа. У женщин обнаружены корреляции средней степени между длиной указательного пальца и краевой плотностью капилляров. В обеих группах исследования установлена высокая степень зависимости между диаметрами артериального и венозного отделов микроциркуляторного звена кровотока.

**Ключевые слова:** компьютерная капилляроскопия, капиллярная сеть, периваскулярная зона, ногтевое ложе, капилляр.

Evgeniy V. Antipov, Elizaveta S. Fedorova, Alisa E. Petryaeva

## Assessment of the correlation between indicators of microcirculation of the preungual bed and anthropometric parameters at the healthy students

The correlation between the microcirculatory parameters of the preungual bed and anthropometric parameters were calculated. Strong negative correlation were found in men between the length of the second finger and the diameter of the venous section, as well as between the length of the forearm and the width of the perivascular zone. In women, a medium correlation was found between the length of the index finger and the marginal density of the capillary network. Both men and women showed a high degree of correlation between the diameters of the arterial and venous sections. No pathological structures in the microcirculatory link were found in any of the groups.

**Keywords:** computer capillaroscopy, capillary network, perivascular zone, preungual bed, capillary.

Одним из методов, представляющих перспективу, можно считать компьютерную капилляроскопию ногтевого ложа, которая дает возможность в настоящее время быстро и неинвазивно исследовать различные параметры микроциркуляции, такие как ширина периваскулярной зоны, плотность капиллярной сети, продольная длина видимой части краевого капилляра, диаметры отделов капилляра, его извитость и форма. Медицинские работники недостаточно осведомлены об технике проведения и расшифровки данных, что они могут получить с помощью капилляроскопии ногтевого ложа, поэтому широкого применения данный способ в практической врачебной деятельности не нашел. В ряду клинических рекомендаций присутствует метод капилляроскопии, который включается в данные документы с целью применения его на практике и прогнозирования предрасположенности к конкретным заболеваниям, признаки которых можно отследить на основании полученных с помощью капилляроскопии данных. Также данный способ может использоваться для диагностики различных заболеваний, контроля их течения (например, при сахарном диабете и склеродермии) [1-5].

Цель исследования: оценить взаимосвязи между показателями микроциркуляции в области преногтевого ложа второго пальца и антропометрическими параметрами.

Материалы и методы: исследование проводилось на относительно здоровых студентах (8 юношей, 17 девушек), которые дали информированное добровольное согласие на проведение испытаний. Возраст испытуемых составлял 20-25 лет. В одно и то же время после кратковременного отдыха в течение 15 минут у студентов с помощью компьютерной капилляроскопии оценивали плотность капиллярной сети (количество капилляров на 1 мкм<sup>2</sup>), а также поперечные длины капилляров (артериального, венозного и переходного звеньев, в мкм). Измеряли продольную длину и ширину периваскулярной зоны видимой части краевых капилляров. Все измерения проводились на отечественном капилляроскопе С-12 (производитель «Центр Анализ веществ», г. Москва). Рост измеряли в положении стоя, длину второго пальца правой руки и длину предплечья измеряли с помощью линейки. Статистическую обработку полученных результатов проводили стандартными методами с применением t-критерия Стьюдента. Для оценки взаимосвязей между показателями проводили корреляционный анализ Спирмена.

Результаты: В результате проведенного исследования установлены статистически достоверные различия между женщинами и мужчинами в средней длине предплечья (у женщин меньше на 9%, чем у мужчин), и среднем

росте (у женщин на 6,3% меньше, чем у мужчин) (табл. 1). Длина указательного пальца в обеих группах сравнения не отличалась достоверно. Различия объясняются анатомическими особенностями костно-мышечной системы у разных полов.

Таблица 1

**Средние значения антропометрических показателей (см)**

	Длина указательного пальца правой руки	Длина предплечья	Рост
Мужчины	8,87±1,81	26,72±2,43*	177,11±5,95*
Женщины	8,26±1,43	24,41±1,5	166,03±3,58

\*Достоверные различия при  $p \leq 0,05$  по сравнению с показателем у женщин

Показатели роста у мужчин могут быть объяснены более длительным и медленным развитием хрящевой ткани у мужчин, в связи с чем окостенение у них происходит позже, а кости становятся более длинными. Это объясняется, главным образом, генетическими особенностями, в частности, наличием у лиц женского пола обеих копий гена ITM2A (в каждой X хромосоме). Данные гены регулируют быструю скорость развития хрящевой ткани в онтогенезе по сравнению с мужчинами, у которых только одна копия этого гена.

Также были измерены показатели микроциркуляции, рассчитаны их средние значения. Из всех показателей статистически значимые отличия между мужчинами и женщинами отмечались только в продольной длине видимой части краевого капилляра (табл. 2, 3).

Таблица 2

**Средние значения плотности капиллярной сети и ширина периваскулярной зоны (мкм)**

	Краевая плотность	Площадная плотность	Ширина периваскулярной зоны
Мужчины	7,06±1,60	31,60±9,59	115,28±31,70
Женщины	8,92±3,43	32,90±10,90	128,05±46,80

Таблица 3

**Диаметры капилляров и их продольная длина (мкм)**

	Артериальное звено	Переходное звено	Венозное звено	Продольная длина видимой части краевого капилляра
Мужчины	10,66±2,07	31,19±7,61	15,82±1,8	204,17±58,02*
Женщины	12,91±4,17	30,89±7,77	17,31±4,61	136,69±38,70

\*Достоверные различия при  $p \leq 0,05$  по сравнению с показателем у женщин

В результате исследования выявлялись корреляционные взаимосвязи между измеренными показателями. Высокая положительная корреляция отмечалась у мужчин между диаметрами венозного и артериального отделов капилляров ( $r=0,89$ ), переходного и артериального ( $r=0,82$ ), переходным и венозным ( $r=0,79$ ). У женщин высокая корреляция наблюдалась только между диаметрами артериального и венозного отделов ( $r=0,73$ ). Полученные данные свидетельствуют о пропорциональном росте всех отделов микроциркуляторного звена в области преногтевого ложа. Сильные отрицательные взаимосвязи обнаружены у мужчин между следующими показателями длиной указательного пальца и диаметрами венозного отдела ( $r=-0,94$ ), артериального отдела ( $r=-0,81$ ), переходного отдела ( $r=-0,73$ ). Следовательно, с увеличением продольной длины пальцев диаметры капилляров преногтевого ложа могут не только не увеличиваться, но и, наоборот, в среднем, уменьшаться. В отличие от мужчин, у женщин средние отрицательные корреляции выявлены между шириной периваскулярной зоны и краевой плотностью капилляров ( $r=-0,51$ ), площадной плотностью ( $r=-0,67$ ), а также между диаметром артериального отдела и шириной периваскулярной зоны ( $r=-0,56$ ), а положительная корреляция средней силы обнаружена между длиной краевой плотностью капилляров и длиной второго пальца ( $r=0,67$ ).

Длина предплечья не коррелирует с диаметрами капилляров ни у женщин, ни у мужчин, имеются сильные обратные связи лишь с шириной периваскулярной зоны у мужчин ( $r=-0,73$ ). Выявлены сильные корреляционные связи у мужчин между ростом и длиной второго пальца правой руки ( $r=0,72$ ) и слабые у женщин ( $r=0,35$ ), следовательно, у мужчин рост в большей степени взаимосвязан с длиной пальцев, чем у женщин.

Таким образом, сходные практически одинаковые корреляционные взаимосвязи у мужчин и женщин выявлены между краевой и площадной плотностью капиллярной сети (0,45 и 0,43 соответственно), между диаметрами артериального и венозного отделов капилляров (0,88 и 0,73), между ростом и длиной предплечья (0,33 и 0,41), между ростом и диаметром переходного отдела (-0,33 и -0,45). По остальным показателям корреляционные взаимосвязи у мужчин и женщин отличаются, что, по-видимому, объясняется разными анатомическими особенностями микроциркуляторного русла у разных полов.

Выводы:

1. У женщин длина предплечья в среднем на 9% меньше, рост на 6,3% меньше, а продольная длина видимой части капилляра преногтевого ложа на 10% меньше чем у мужчин. Краевая и площадная плотность капиллярной сети, а также диаметры разных отделов капилляров у обоих полов не различались.

2. Обнаружены корреляции одинаковой степени у мужчин и женщин между краевой и площадной плотностью

капилляров, между диаметрами артериального и венозного отделов, между ростом и длиной предплечья, а также между ростом и диаметром переходного отдела.

### Литература:

1. Капилляроскопия ногтевого ложа: какие параметры смотреть. Эффективная фармакотерапия / Т. А. Гутырчик, А. Э. Ургаева, П. В. Бережанский [и др.] // Эффективная фармакотерапия. – 2024. – Т. 20, № 38. – С. 78-84.
2. Мизерницкий, Ю. Л. Состояние капиллярного русла у детей с аллергическими заболеваниями респираторного тракта по данным компьютерной капилляроскопии ногтевого ложа / Ю. Л. Мизерницкий, И. М. Мельникова, Е. В. Удальцова // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2020. – Т. 19, № 2. – С. 51-58.
3. Мизерницкий, Ю. Л. Компьютерная капилляроскопия у детей в дифференциальной диагностике заболеваний, сопровождающихся длительным кашлем / Ю. Л. Мизерницкий, И. М. Мельникова, Е. В. Удальцова // Вестник КГМА им. И. К. Ахунбаева. – 2023. – № 5. – С. 96-99.
4. Экспериментальная оценка показателей капиллярного кровотока, гемореологии и гемостаза на модели острого респираторного дистресс-синдрома у крыс / В. А. Пугач, С. Г. Чефу, М. А. Тюнин [и др.] // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2023. – Т. 22, № 3. – С. 86-95.
5. Experimental evaluation of parameters of capillary blood flow, hemorheology and hemostasis on a model of acute respiratory distress syndrome in rats. Regional hemodynamics and microcirculation / Pugach V. A., Chefu S. G., Tyunin M. A., Strokina E. I., Faizullina D. R., Petrishchev N. N. // 2023;22(3):86-95.

### Об авторах:

**Антипов Евгений Валерьевич**, кандидат биологических наук, доцент, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия, eugantipov@gmail.com

**Федорова Елизавета Станиславовна**, студент, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия, e.s.fedorova@reaviz.online

**Петряева Алиса Евгеньевна**, студент, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия, a.e.petryaeva@reaviz.online

### About the authors:

**Evgeny V. Antipov**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Medical University "Reaviz", Samara, Russia

**Elizaveta S. Fedorova**, Student, Medical University "Reaviz", Samara, Russia

**Alisa E. Petryaeva**, Student, Medical University "Reaviz", Samara, Russia

# МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

### INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION

УДК 373

Аверина С.А., Булгакова А.Г., Закоморная М.А., Калашникова Т.С.

## Цифровизация современного образования: основные направления и возможности реализации

В научной статье изучена актуальность внедрения процесса цифровизации образования. Авторами рассмотрены основные понятия и термины цифровизации, также был проведен анализ положительных и отрицательных сторон цифровизации образования. Представлены основные результаты федерального проекта «Цифровая образовательная среда».

**Ключевые слова:** цифровизация, цифровизация образования, цифровые технологии, цифровая трансформация, цифровая трансформация образования, образовательный процесс.

*Svetlana A. Averina, Alevtina G. Bulgakova, Margarita A. Zakomornaya, Tatyana S. Kalashnikova*

## Digitalization of modern education: main directions and implementation opportunities

The scientific article examines the relevance of the introduction of the education digitalization process. The authors considered the basic concepts and terms of digitalization, and analyzed the positive and negative aspects of digitalization of education. The main results of the federal project «Digital Educational Environment» are presented.

**Keywords:** digitalization, digitalization of education, digital technologies, digital transformation, digital transformation of education, educational process.

Современные условия динамично развивающегося рынка труда, а также внедрение цифровых технологий в деятельность общества, продиктовали необходимость в повышении качества жизни, совершенствовании образовательных услуг и оптимизации образовательных процессов. Современное общество востребовано в высококвалифицированных специалистах, обладающих соответствующими компетенциями цифровой грамотности. Данная потребность обусловлена тем, что современная профессиональная сфера в приоритете ориентируется на цифровую экономику и использование современных, в том числе цифровых, технологий. Федеральный проект «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» поставил перед собой задачу подготовить соответствующий персонал для реализации цифровой экономики [1].

На сегодняшний день можно выделить актуальные факторы современного образования, которые представлены на рисунке 1.

Согласно представленному рисунку перечисленные факторы актуальности современного образования можно охарактеризовать следующим образом: современному образованию необходимо уделить особое внимание воспитанию обучающегося как будущего гражданина, обладающего высокими интеллектуальными, моральными и физическими качествами (персонификация). В процессе обучения необходимо использовать комплексный и системный подход, учитывая при этом характеристики каждого обучающегося в отдельности (индивидуализация процесса). При этом обучающийся после своего выпуска должен быть готов к быстрому переобучению и осознанному выбору своего функционирования в обществе (гибкость).

В самом образовательном процессе необходимо расширение многообразных типов образовательных организаций с целью углубленного изучения отдельных учебных дисциплин (вариативность), усилить межпредметные связи в обучении (интегративность), а также включить активные методы (например, научный поиск, самостоятельная деятельность обучающихся и т.п.) и современные технологии (цифровизация).

Руководство образовательных организаций должно ориентировать обучающихся на приобретение практических умений и навыков (практикоориентированный подход), обеспечить условия развития потенциала (демократизация) и непрерывно актуализировать учебные программы с учетом современных потребностей общества (актуализация учебных программ).

В современном обществе цифровая грамотность является необходимым навыком, что определило интеграцию

процесса цифровизации образовательного сегмента. Стоит отметить, что цифровизация образования является актуальной тенденцией реформирования и модернизации образовательной среды, направленной на адаптацию и обучение образовательной системы к запросам цифрового общества.



Рисунок 1 - Основные факторы актуальности современного образования

Целесообразным будет определить термин «цифровизация образования». В научном исследовании М.Н. Кондартъевой и А.В. Комахиной была проведена дефиниция категории данного термина от известных отечественных и зарубежных исследователей вследствие чего была дана их авторская трактовка понятия «цифровизация». Авторская трактовка «цифровизация» предполагает «процесс перехода на цифровые технологии, распространяющийся на все сферы жизни общества, в результате чего появляется возможность использования новейших технологий для наиболее эффективного выполнения операций, а также возможность использования цифровых технологий для осуществления деятельности, осуществление которой ранее не было возможным» [4, с. 138].

В исследовании Е.В. Катрин цифровизация обозначена как «процесс, включающий создание, внедрение и применение цифровых систем и технологий и (или) трансформацию инструментов (объектов, систем и технологий) взаимодействия государства, общества и человека» [3, с. 52].

В настоящее время можно встретить такое понятие, как «цифровая трансформация образования». Согласно А.Ю. Уварову, цифровая трансформация образования заключается в «обновлении планируемых образовательных результатов, содержания образования, методов и организационных форм учебной работы, а также оценивания достигнутых результатов в быстроразвивающейся цифровой среде для кардинального улучшения образовательных результатов каждого обучающегося» [5]. Отсюда следует, что цифровая

### Доступность

- расширение доступа к образованию (включение в образовательный процесс посредством подключения через вебинар, онлайн-курсы; возможность применения электронных учебников и т.д.)
- расширение доступа к специализированным знаниям (возможность общения и взаимодействия в глобальном образовательном сообществе)

### Индивидуализация

- создание персонализированных образовательных программ исходя из характеристик обучающегося
- повышение мотивации к учебе путем подачи материала в удобном формате
- применение интерактивного обучения

### Развитие навыков

- обучение направлено на приобретение цифровых компетенций и навыков при работе с цифровыми технологиями
- развитие цифровой грамотности у обучающихся, а также аналитического и критического мышления
- развитие навыка самообучения при применении цифровых инструментов

### Повышение качества образовательных услуг

- совершенствование качества образования, учебных материалов и образовательного процесса путем применения цифровых технологий

Рисунок 2 - Преимущества цифровизации образовательного сегмента

трансформация образования трансформирует все уровни образовательной системы для создания оптимальных условий подготовки обучающегося как высококвалифицированного специалиста для жизни и работы в цифровой экономике с применением современных педагогических и цифровых технологий.

Отметим, что данное преобразование невозможно без участия обучающихся, педагогических работников, административного персонала и других заинтересованных сторон (например, родителей, будущих работодателей и др.).

Стоит сказать об основных преимуществах, которые возникают при цифровизации образования. Наглядно они продемонстрированы на рисунке 2.

Помимо вышеперечисленных положительных характеристик цифровизации образования можно также указать упрощение организации образовательного процесса (например, автоматизация рутинных задач) и минимизацию финансовых затрат (например, приобретение канцелярских принадлежностей, учебников и т.п.).

Основными причинами внедрения цифровизации современного образования в основном выделяют глобальность такого образования (т.е. возможность подключения к образовательному процессу из любой точки мира, открытый доступ к занятиям, применение онлайн-курсов, видеолекций, виртуальных университетов и т.д.). Цифровое обучение посредством применения интерактивных методов обучения способствует глубокому пониманию учебного материала с помощью визуализации, виртуальных экскурсий и геймификации. Также в качестве причин цифровизации можно выделить анализ данных для улучшения образовательного процесса, который позволит выявить необходимые потребности современного общества, адаптировать обучающихся к современным цифровым технологиям, понимать прогресс освоения навыков у обучающихся, чтобы в дальнейшем оптимизировать учебные программы.

Несмотря на положительные и выгодные моменты, которые могут возникнуть после цифровизации образовательной сферы, стоит выделить и недостатки, которые сопутствуют при реализации данного цифрового процесса (см. рис. 3). Данные недостатки могут повлиять не только на обучающихся, но и на педагогический персонал, а также на сам образовательный процесс.

Вышеуказанные отрицательные последствия цифровизации образовательной сферы можно минимизировать за счет рациональной и грамотной организации образовательного процесса (например, работа обучающихся в группах, самостоятельное обучение с точечными пояснениями от преподавателя, ротация учебных занятий; консультация и своевременное обучение педагогических кадров и т.д.).

На территории Российской Федерации реализуется ряд инициатив, ориентированных на применение цифровых технологий в сфере образования – мероприятия национального проекта «Образование». Содержание мероприятий национального проекта «Образование» включает в себя работу по направлениям, обеспечивающим совершенствование образовательной инфраструктуры, повышение профессионального мастерства педагогических работников и управленческих кадров системы образования и развитие содержания образования [2]. В соответствии с отчетом о реализации национального проекта «Образование» к концу 2024 года более 50% образовательных организаций были обеспечены соответствующей материально-технической базой для осуществления цифровизации.

Среди проектов, включенных в перечень мероприятий национального проекта «Образование» следует выделить федеральный проект «Цифровая образовательная среда». Указанный федеральный проект направлен на создание и внедрение в образовательных организациях цифровой образовательной среды, а также обеспечение реализации цифровой трансформации системы образования. В рамках данного проекта ведется работа по оснащению организаций современным оборудованием и развитие цифровых сервисов и контента для образовательной деятельности.

К концу 2024 года были подведены итоги по реализации мероприятий федерального проекта «Цифровая образовательная среда», а именно:

- 21,5 тыс. образовательных организаций обеспечены цифровым оборудованием;



Рисунок 3 - Отрицательные последствия цифровизации образования

- создано более 300 центров цифрового образования детей «IT-куб»;
- подключение 1,307 млн. педагогов к платформе цифровой образовательной среды;
- разработано и введено 66 пакетов верифицированного цифрового образовательного контента, соответствующего ФГОС общего образования.

В настоящее время можно выделить следующие направления цифровизации российского образования: персонализация обучения (разработка индивидуальных образовательных программ обучающегося); цифровая образовательная среда (открытая совокупность информационных систем, предназначенных для решения задач образовательного процесса); цифровое резюме (совокупность достижений обучающегося, размещенная на цифровой платформе); цифровая система принятия решений (управленческие решения принимаются на основе анализа баз данных, генерируемых цифровыми платформами); электронный документооборот (перевод управленческих коммуникаций в цифровой формат).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что цифровизация образования является неотъемлемой частью жизнедеятельности современного человека. Внедрение современных образовательных и цифровых ресурсов в образовательный процесс выступает постулатом адаптации системы образования к потребностям современного общества.

В настоящее время цифровизация образования представляет собой современную тенденцию развития информационных технологий, который требует своевременных мероприятий по оптимизации, так как существуют преимущества и недостатки внедрения данного процесса. Поэтому при внедрении цифровизации в данной сфере необходимо придерживаться рационального и структурированного подхода в организации образовательного процесса.

## Литература:

1. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // Правительство России : [сайт]. - URL: <http://government.ru/info/35568/> (дата обращения: 10.02.2025).
2. Национальный проект «Образование» // Министерство просвещения Российской Федерации [сайт]. - URL: <https://edu.gov.ru/national-project%20?ysclid=m7u8m4c4yc406874775> (дата обращения: 10.02.2025).
3. Катрин, Е. В. «Цифровизация» : научные подходы к определению термина / Е. В. Катрин // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2022. – Т. 28, № 5. – С. 49-54.
4. Кондратьева, М. Н. Цифровизация : исследование основных терминов / М. Н. Кондратьева, А. В. Комахина // Экономика и управление. – 2022. – № 3 (165). – С. 134-139.
5. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И. В. Дворецкая [и др.] ; под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования. — Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2019. — 343 с.

## Об авторах:

**Аверина Светлана Александровна**, старший методист, ОГАОУ ДПО «Белгородский институт развития образования», г. Белгород, Россия, [averina\\_sa@beliro.ru](mailto:averina_sa@beliro.ru)

**Булгакова Алевтина Геннадьевна**, старший методист, ОГАОУ ДПО «Белгородский институт развития образования», г. Белгород, Россия, [bulgakova\\_ag@beliro.ru](mailto:bulgakova_ag@beliro.ru)

**Закоморная Маргарита Анатольевна**, старший методист, ОГАОУ ДПО «Белгородский институт развития образования», г. Белгород, Россия, [zakomornaya\\_ma@beliro.ru](mailto:zakomornaya_ma@beliro.ru)

**Калашникова Татьяна Сергеевна**, методист, старший методист, ОГАОУ ДПО «Белгородский институт развития образования», г. Белгород, Россия, [kalashnikova\\_ts@beliro.ru](mailto:kalashnikova_ts@beliro.ru)

## About the authors:

**Svetlana A. Averina**, Senior methodologist, Belgorod Institute of Education Development, Belgorod, Russia

**Alevtina G. Bulgakova**, Senior methodologist, Belgorod Institute of Education Development, Belgorod, Russia

**Margarita A. Zakomornaya**, Senior methodologist, Belgorod Institute of Education Development, Belgorod, Russia

**Tatyana S. Kalashnikova**, Methodologist, Belgorod Institute of Education Development, Belgorod, Russia

УДК 004.8:005.334

Ахметзянова Г.Р., Владимирова Е.Л.

## Проблемы интеграции информационных систем в существующие бизнес-процессы: кейсы российских компаний

Статья посвящена анализу типичных проблем, с которыми российские компании сталкиваются при интеграции информационных систем в свои бизнес-процессы. На примерах компаний «Русал», «Сбербанк», «Магнит», «Додо Пицца» и «Газпром нефть» рассматриваются основные барьеры внедрения ERP-, CRM- и BI-систем, а также способы их преодоления. Особое внимание уделяется техническим, организационным и человеческим факторам, влияющим на успех проектов. Автор подчеркивает важность гибкого подхода к внедрению, обучения сотрудников и использования промежуточных решений для интеграции старых и новых систем.

**Ключевые слова:** информационные системы, внедрение ИС, бизнес-процессы, технические барьеры, человеческий фактор.

Gulnaz R. Akhmetzyanova, Elena L. Vladimirova

## Challenges of Integrating Information Systems into Existing Business Processes: Case Studies of Russian Companies

The article is devoted to the analysis of typical problems that Russian companies face when integrating information systems into their business processes. Using examples from companies such as «Rusal», «Sberbank», «Magnit», «Dodo Pizza», and «Gazprom Neft», the main barriers to implementing ERP, CRM, and BI systems are examined, along with ways to overcome them. Special attention is paid to technical, organizational, and human factors influencing the success of these projects. The author emphasizes the importance of a flexible approach to implementation, employee training, and the use of intermediate solutions for integrating old and new systems.

**Keywords:** information systems, IS implementation, business processes, technical barriers, human factor.

Интеграция информационных систем (ИС) в бизнес-процессы – это сложный процесс, который требует учета множества факторов. В России многие компании сталкиваются с типичными проблемами, такими как несовместимость систем, сопротивление сотрудников и недостаток ресурсов.

Если сделать некоторое разделение проблем при реализации IT-проектов, то можно выделить четыре наиболее яркие категории:

1. Проблемы технического характера.
2. Проблемы «человеческого фактора».
3. Проблема «плохого» IT-решения.
4. Проблема взаимодействия компании-заказчика и разработчика [6].

В этой статье мы рассмотрим реальные примеры из практики российских компаний, которые сталкивались с трудностями при внедрении ИС, и как они их преодолевали.

Внедрение ERP-системы в компании «Русал». «Русал», одна из крупнейших алюминиевых компаний мира, столкнулась с проблемами при внедрении ERP-системы SAP. Основные трудности были связаны с интеграцией новой системы в существующие бизнес-процессы, которые были сильно завязаны на legacy-системах. Компания провела масштабную реорганизацию бизнес-процессов, чтобы они соответствовали возможностям SAP. Также были внедрены промежуточные решения для интеграции старых и новых систем. Важным шагом стало обучение сотрудников и создание внутренних команд, которые помогли адаптировать процессы к новой системе.

Основные барьеры:

- несовместимость новой системы с legacy-системами;
- необходимость масштабной реорганизации бизнес-процессов;
- высокие затраты на интеграцию и обучение сотрудников.

После успешного внедрения «Русал» смогла значительно повысить эффективность управления ресурсами и сократить издержки [3].

«Сбербанк», крупнейший банк России, внедрил CRM-систему для улучшения взаимодействия с клиентами. Однако интеграция новой системы столкнулась с сопротивлением сотрудников, которые привыкли к старым инструментам. Банк провел масштабную программу обучения и мотивации сотрудников. Были созданы «пилотные» отделы, где тестировалась новая система, а затем успешный опыт масштабировался на всю организацию. Также были разработаны упрощенные интерфейсы для удобства пользователей.

Основные барьеры:

- сопротивление сотрудников, привыкших к старым инструментам;
- необходимость масштабного обучения и мотивации персонала;
- сложности интеграции с существующими банковскими системами.

Внедрение CRM-системы позволило банку улучшить взаимодействие с клиентами и увеличить продажи кросс-продуктов [5].

«Магнит», одна из крупнейших розничных сетей России, внедряла систему бизнес-аналитики (BI) для улучшения управления запасами и анализа продаж. Однако процесс интеграции столкнулся с проблемами из-за большого объема данных и их низкого качества. Компания провела масштабную очистку данных и внедрила инструменты для автоматического сбора и обработки информации. Также были привлечены внешние консультанты для настройки системы и обучения сотрудников.

Основные барьеры:

- низкое качество данных и их большой объем;
- необходимость очистки и структурирования данных перед интеграцией;
- затраты на привлечение внешних консультантов и обучение сотрудников.

После успешной интеграции «Магнит» смог оптимизировать управление запасами, сократив издержки на хранение и логистику [1].

«Додо Пицца», известная сеть пиццерий, внедряла облачную ERP-систему для управления своими ресторанами. Основной проблемой стала необходимость интеграции системы с существующими процессами, такими как управление заказами и логистика. Компания выбрала гибкую облачную платформу, которая позволяла легко адаптировать систему под свои нужды. Также были разработаны API для интеграции с другими инструментами, такими как системы доставки и онлайн-заказов.

Основные барьеры:

- необходимость интеграции системы с существующими процессами, такими как управление заказами и логистика;
- ограниченные технические ресурсы для настройки облачной платформы;
- необходимость разработки API для интеграции с другими инструментами.

Внедрение ERP-системы позволило «Додо Пицца» автоматизировать многие процессы и улучшить управление сетью ресторанов [2].

«Газпром нефть» внедряла систему управления проектами для улучшения координации между подразделениями. Однако процесс столкнулся с сопротивлением со стороны сотрудников, которые не хотели менять привычные инструменты работы. Компания провела серию тренингов и внедрила систему постепенно, начиная с небольших пилотных проектов. Также была создана внутренняя команда, которая помогала сотрудникам адаптироваться к новым инструментам.

Основные барьеры:

- сопротивление сотрудников, не желавших менять привычные инструменты работы;
- необходимость проведения тренингов и создания внутренней команды для поддержки внедрения;
- постепенное внедрение системы, что потребовало дополнительного времени и ресурсов.

После успешного внедрения «Газпром нефть» смогла улучшить координацию между подразделениями и сократить сроки реализации проектов [4].

Таким образом, российские компании столкнулись с такими барьерами:

1. Технические барьеры: несовместимость новых систем с legacy-системами, необходимость интеграции с существующими инструментами и платформами, проблемы с качеством и объемом данных.
2. Организационные барьеры: необходимость реорганизации бизнес-процессов, высокие затраты на внедрение и поддержку систем, недостаток внутренних ресурсов для управления проектом.
3. Человеческий фактор: сопротивление сотрудников изменениям, необходимость масштабного обучения и мотивации персонала, низкий уровень принятия новых технологий.
4. Временные и финансовые ограничения: затянутые сроки внедрения из-за сложности проектов, недостаток бюджета для полноценной реализации.

Примеры российских компаний показывают, что успешная интеграция информационных систем возможна при условии тщательного планирования, вовлечения сотрудников и использования современных технологий. Ключевыми факторами успеха являются гибкий подход к внедрению, обучение и мотивация сотрудников, использование промежуточных решений для интеграции старых и новых систем.

Эти примеры демонстрируют, что даже крупные компании с сложными бизнес-процессами могут успешно преодолеть барьеры интеграции, если подходят к этому процессу системно и стратегически.

## Литература:

1. URL: <https://rusbase.ru> – кейс на портале Rusbase. ComNews.
2. URL: <https://vc.ru> – интервью с основателем «Додо Пицца». 5. URL: <https://www.tadviser.ru> – статья на портале TAdviser.
3. URL: <https://www.cnews.ru> – интервью с представителями «Русала» на портале CNews. 6. Гумерова, Г. Р. Проблемы при реализации it проекта на предприятии / Г. Р. Гумерова, З. Г. Джибладзе // Информационно-вычислительные технологии и их
4. URL: <https://www.comnews.ru> – статья на портале

приложения : Сборник статей XXVI Международной научно-технической конференции, Пенза, 15–16 августа 2022 года / Под научной редакцией В.В. Кузиной. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 74-76. – EDN JСХУТN.

7. Лиджи-гаряев. Б. Б. Проблемы внедрения новых информационных технологий / Б. Б. Лиджи-гаряев // Современные социальные и экономические процессы : проблемы, тенденции, перспективы регионального развития. –2023. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vnedreniya-novyh-informatsionnyh-tehnologiy-1> (дата обращения:

26.02.2025).

8. Правоткин, И. А. Сдерживающие факторы успешного внедрения информационных систем управления / И. А. Правоткин, Г. Р. Гумерова // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике : сборник статей XXI Международной научно-технической конференции, Пенза, 10–11 декабря 2021 года / Пензенский государственный университет. – Пенза: Автономная некоммерческая научно-образовательная организация «Приволжский Дом знаний», 2021. – С. 213-216. – EDN GENSMJ.

### Об авторах:

**Ахметзянова Гулназ Рифкатовна**, преподаватель, ГАПОУ «Камский государственный автомеханический техникум им. Л.Б. Васильева», г. Набережные Челны, Россия, [gulnazz71@mail.ru](mailto:gulnazz71@mail.ru)

**Владимирова Елена Леонидовна**, начальник отдела оценки качества образования и сопровождения электронной информационно-образовательной среды, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [vladlenka41@ya.ru](mailto:vladlenka41@ya.ru)

### About the authors:

**Gulnaz R. Akhmetzyanova**, Teacher, Kama State Automotive Technical College named after. L.B. Vasilyeva, Naberezhnye Chelny, Russia

**Elena L. Vladimirova**, Head of the Department for Education Quality Assessment and Support of the Electronic Information and Educational Environment, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 004.8

Бурханова Ю.Н., Ахметзянова С.А.

## Искусственный интеллект и умные технологии: сложности и перспективы реализации IT-проектов

Статья посвящена анализу проблем и перспектив реализации IT-проектов с использованием искусственного интеллекта (ИИ) и умных технологий в контексте концепции «умного города». Рассмотрены основные компоненты умного города, такие как интеллектуальные транспортные системы, энергоэффективность, экологический мониторинг и безопасность. Особое внимание уделено вызовам, с которыми сталкиваются компании при внедрении ИИ и умных технологий, включая технические сложности, недостаток квалифицированных кадров, проблемы с данными и высокие затраты. Предложены пути преодоления этих сложностей, такие как поэтапное внедрение, инвестиции в образование и создание инфраструктуры для работы с данными. Статья подчеркивает, что успешная реализация IT-проектов требует комплексного подхода, учитывающего технические, кадровые и этические аспекты.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, умный город, IT-проекты, интеграция технологий.

**Julia N. Burkhanova, Syumbel A. Akhmetzyanova**

## Artificial intelligence and smart technologies: difficulties and prospects of implementing IT projects

The article analyzes the challenges and prospects of implementing IT projects using artificial intelligence (AI) and smart technologies within the framework of the «smart city» concept. The main components of a smart city, such as intelligent transportation systems, energy efficiency, environmental monitoring, and security, are discussed. Particular attention is paid to the challenges companies face when implementing AI and smart technologies, including technical difficulties, lack of qualified personnel, data-related issues, and high costs. Solutions to overcome these challenges are proposed, such as phased implementation, investments in education, and the creation of data infrastructure. The article emphasizes that the successful implementation of IT projects requires a comprehensive approach that takes into account technical, personnel, and ethical aspects.

**Keywords:** artificial intelligence, smart city, IT projects, technology integration.

Концепция «умного города» (smart city) стала одним из самых ярких примеров того, как искусственный интеллект (ИИ) и умные технологии могут изменить нашу жизнь. Умный город – это городская экосистема, где технологии используются для повышения качества жизни граждан, оптимизации ресурсов и улучшения управления городской инфраструктурой. От интеллектуальных систем управления транспортом до умных сетей энергоснабжения, от автоматизированных систем безопасности до экологического мониторинга – умные технологии проникают во все сферы городской жизни.

Однако, несмотря на огромный потенциал, реализация проектов в рамках умного города сталкивается с множеством вызовов. Это и технические сложности, и вопросы финансирования, и необходимость интеграции различных систем, и, конечно, обеспечение безопасности и конфиденциальности данных. В этой статье мы рассмотрим, как искусственный интеллект и умные технологии меняют подход к реализации IT-проектов, какие проблемы возникают на этом пути и какие перспективы открываются перед теми, кто готов к инновациям.

Умный город: технологический прорыв или вызов?

Умный город – это не просто набор технологий, а целая экосистема, где данные, устройства и люди взаимодействуют для достижения общих целей. Например, в Барселоне умные системы управления водными ресурсами помогают экономить до 25% воды, а в Сингапуре интеллектуальные транспортные системы снижают загруженность дорог на 15%. Однако за этими успехами стоят годы работы, значительные инвестиции и преодоление множества барьеров.

Основные компоненты умного города включают:

- интеллектуальные транспортные системы: оптимизация маршрутов, управление трафиком, умные парковки;
- энергоэффективность: умные сети, возобновляемые источники энергии, автоматизация потребления;
- экологический мониторинг: контроль качества воздуха, воды и уровня шума;
- безопасность: системы видеонаблюдения с использованием ИИ, анализ данных для предотвращения преступлений;
- умные здания: автоматизация управления освещением, отоплением и кондиционированием.

Каждый из этих компонентов требует интеграции множества технологий, что делает реализацию проектов умного города крайне сложной задачей.

Искусственный интеллект и умные технологии уже сегодня демонстрируют впечатляющие результаты в различных сферах. Например, в здравоохранении ИИ помогает диагностировать заболевания на ранних стадиях, в логистике – оптимизировать маршруты доставки, а в производстве – повышать эффективность за счет предиктивной аналитики. Умные технологии, такие как интернет вещей (IoT), позволяют создавать интеллектуальные системы управления, которые автоматически адаптируются к изменяющимся условиям.

Эти технологии не только улучшают качество жизни, но и становятся ключевым фактором конкурентоспособности компаний. Однако их внедрение требует значительных ресурсов, включая финансовые, временные и человеческие.

Основные проблемы реализации IT-проектов с использованием ИИ и умных технологий

1. Высокая сложность интеграции. Внедрение ИИ и умных технологий часто требует интеграции с существующими системами, что может быть крайне сложным процессом. Устаревшая инфраструктура, несовместимость стандартов и отсутствие готовых решений становятся серьезными барьерами. Как отмечается в статье Гумеровой Г.Р. и Джибладзе З.Г., «проблема технического характера заключается в том, что компания-заказчик не имеет в своем распоряжении технические средства, которые позволили бы программе работать корректно» [1].

2. Недостаток квалифицированных кадров. Разработка и внедрение ИИ-решений требуют специалистов с глубокими знаниями в области машинного обучения, анализа данных и программирования. Однако таких специалистов на рынке труда недостаточно, что приводит к увеличению затрат на их привлечение и обучение. В статье Мансуровой Т.Г. и соавторов подчеркивается, что «значительные инвестиции в образование и привлечение иностранных кадров стали локомотивами преобразования территории» [3].

3. Проблемы с данными. Искусственный интеллект работает на основе данных, и их качество, объем и доступность играют ключевую роль. Недостаточное количество данных, их низкое качество или проблемы с конфиденциальностью могут сделать проект нежизнеспособным.

4. Высокие затраты. Разработка и внедрение ИИ-решений требуют значительных инвестиций. Это включает не только затраты на программное обеспечение и оборудование, но и на обучение сотрудников, поддержку и масштабирование системы.

5. Этические и правовые вопросы. Использование ИИ и умных технологий поднимает вопросы этики, конфиденциальности и безопасности данных. Например, как обеспечить прозрачность алгоритмов или защитить персональные данные пользователей? Эти аспекты требуют тщательной проработки и соблюдения законодательных норм.

Несмотря на перечисленные проблемы, потенциал ИИ и умных технологий слишком велик, чтобы их игнорировать. Для успешной реализации IT-проектов необходимо учитывать следующие аспекты:

1. Поэтапное внедрение. Начинать стоит с небольших пилотных проектов, которые позволят оценить эффективность технологии и выявить возможные проблемы на ранних этапах. Это снизит риски и позволит адаптировать решение под конкретные нужды бизнеса.

2. Инвестиции в образование и обучение. Развитие внутренних компетенций компании за счет обучения

сотрудников и привлечения экспертов поможет снизить зависимость от внешних специалистов и ускорить процесс внедрения.

3. Создание инфраструктуры для работы с данными. Важно разработать стратегию сбора, хранения и обработки данных, а также обеспечить их качество и безопасность. Это станет фундаментом для успешного использования ИИ.

4. Сотрудничество с технологическими партнерами. Взаимодействие с вендорами и интеграторами может помочь ускорить процесс внедрения и снизить затраты за счет использования готовых решений и лучших практик.

5. Учет этических и правовых норм. Разработка прозрачных алгоритмов и соблюдение законодательства в области защиты данных помогут избежать юридических рисков и повысить доверие пользователей.

Искусственный интеллект и умные технологии открывают новые возможности для бизнеса и общества, но их внедрение связано с рядом вызовов. Успешная реализация IT-проектов требует комплексного подхода, включающего техническую подготовку, инвестиции в кадры и инфраструктуру, а также учет этических и правовых аспектов. Компании, которые смогут преодолеть эти сложности, получат значительное конкурентное преимущество и смогут полностью раскрыть потенциал современных технологий.

Будущее уже наступает, и те, кто готов к изменениям, окажутся в авангарде новой технологической эры. Умные города – это лишь начало глобальной трансформации, которая затронет все сферы нашей жизни.

### Литература:

1. Гумерова, Г. Р. Проблемы при реализации it проекта на предприятии / Г. Р. Гумерова, З. Г. Джибладзе // Информационно-вычислительные технологии и их приложения : Сборник статей XXVI Международной научно-технической конференции, Пенза, 15–16 августа 2022 года / Под научной редакцией В.В. Кузиной. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 74-76. – EDN JСХУТN.
2. Зорин, Г. Е. Технологии «умный город» и их применение в управлении территорией / Г. Е. Зорин // Вестник РУК. – 2021. – №1 (43).
3. Приоритетные направления развития концепции «Умный город» / Т. Г. Мансурова, Э. И. Абдуллина, Г. Р. Гумерова, И. И. Хайруллин // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 2 (139). – С. 1235-1238. – DOI 10.34925/EIP.2022.139.2.247. – EDN IMBECT.

### Об авторах:

**Бурханова Юлия Николаевна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, ulin2703@mail.ru

**Ахметзянова Сюмбель Айратовна**, специалист по учебно-методической работе II категории, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, syumbel.94@bk.ru

### About the authors:

**Julia N. Burkhanova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Syumbel A. Akhmetzyanova**, Specialist in educational and methodological work, category II, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 004.6

Бурханова Ю.Н., Павлова В.И.

## Риски некорректного определения функциональных требований при разработке MVP

Статья посвящена анализу рисков, связанных с некорректным определением функциональных требований при разработке минимально жизнеспособного продукта (MVP). Рассмотрены основные ошибки, такие как перегруженность ненужными функциями, недооценка ключевых возможностей, неправильное понимание целевой аудитории и упущение возможностей для итераций. На конкретных примерах показаны последствия этих ошибок, включая увеличение затрат, потерю конкурентного преимущества и негативную обратную связь от пользователей. Предложены рекомендации по минимизации рисков, включая фокусировку на ключевых потребностях пользователей, проведение глубоких исследований рынка и использование принципа «меньше, но лучше».

**Ключевые слова:** минимально жизнеспособный продукт, MVP, функциональные требования, риски разработки.

Julia N. Burkhanova, Victoria I. Pavlova

## Risks of incorrect definition of functional requirements in the development of MVP

The article is devoted to the analysis of risks associated with incorrect definition of functional requirements in the development of a minimally viable product (MVP). The main errors such as overloading with unnecessary functions, underestimating key features, misunderstanding the target audience and missing opportunities for iteration are considered. Concrete examples show the consequences of these mistakes, including increased costs, loss of competitive advantage, and negative user feedback. Recommendations for minimizing risks are proposed, including focusing on the key needs of users, conducting in-depth market research, and using the «less is better» principle.

**Keywords:** minimum viable product, MVP, functional requirements, development risks.

Минимально жизнеспособный продукт (MVP) — это стратегия, которая позволяет стартапам и компаниям быстро выйти на рынок с базовой версией продукта, чтобы проверить гипотезы, собрать обратную связь и минимизировать затраты на разработку. Однако успех MVP во многом зависит от правильного определения его функций. Ошибки на этом этапе могут привести к серьезным последствиям для бизнеса [1]. Среди сдерживающих факторов успешного внедрения программ можно выделить недостаточное понимание потребностей целевой аудитории, отсутствие четкой стратегии развития продукта, а также ограниченные ресурсы, включая временные, финансовые и человеческие [2]. Кроме того, риски IT-проектов, такие как технические сложности, несоответствие ожиданиям заинтересованных сторон и недостаточная гибкость в адаптации к изменениям, могут существенно повлиять на результат. Эти факторы подчеркивают важность тщательного планирования, постоянного тестирования и итеративного подхода при разработке MVP, чтобы минимизировать потенциальные угрозы и обеспечить успешное внедрение продукта на рынок. В этой статье рассмотрим основные риски, связанные с неправильным определением функций для MVP, и приведем примеры для каждого из них.

### 1. Перегруженность продукта ненужными функциями

Одна из самых распространенных ошибок — это попытка включить в MVP слишком много функций. Разработчики и продукт-менеджеры часто пытаются сделать продукт «идеальным» с первого релиза, что приводит к:

- Увеличению времени разработки. Вместо быстрого выхода на рынок команда тратит месяцы на реализацию функций, которые могут оказаться ненужными.
- Росту затрат. Каждая дополнительная функция требует ресурсов на разработку, тестирование и поддержку.
- Усложнению пользовательского опыта. Пользователи могут быть перегружены функционалом, что затруднит понимание ценности продукта.

Например, стартап разрабатывает приложение для доставки еды и решает добавить функции рейтинга ресторанов, социальной сети для гурманов, планирования диет и онлайн-чата с поварами. В результате MVP выходит через год вместо запланированных трех месяцев, а пользователи теряются в сложном интерфейсе, не понимая, как просто заказать еду.

### 2. Недооценка ключевых функций

Обратная ситуация — это исключение из MVP функций, которые действительно важны для пользователей. Если продукт не решает основную проблему или не предоставляет достаточной ценности, это может привести к:

- Негативной обратной связи. Пользователи могут разочароваться в продукте, если он не соответствует их ожиданиям.
- Потере доверия. Если MVP не справляется с базовыми задачами, это может подорвать репутацию компании и затруднить привлечение пользователей в будущем.
- Провалу на рынке. Продукт, который не решает ключевую проблему, не сможет конкурировать с существующими решениями.

Например, команда разрабатывает приложение для бронирования жилья, но решает не включать функцию поиска по цене, сосредоточившись на красивом дизайне. Пользователи, для которых цена является ключевым критерием, быстро переходят к конкурентам.

### 3. Неправильное понимание целевой аудитории

Неправильное определение функций часто связано с недостаточным пониманием потребностей целевой аудитории. Если команда не провела достаточно исследований или ошибочно интерпретировала данные, это может привести к:

- Созданию функций, которые никому не нужны. Ресурсы будут потрачены впустую, а продукт не найдет своего пользователя.
- Игнорированию реальных потребностей. Пользователи могут отказаться от продукта, если он не решает их основные боли.

Например, стартап создает приложение для планирования путешествий, ориентируясь на молодежь, но добавляет функции, которые интересны только пожилым людям (например, интеграцию с медицинскими сервисами). В результате ни одна из групп не находит продукт полезным.

#### 4. Упущение возможности для итераций

Одна из главных целей MVP — это сбор данных для дальнейшего улучшения продукта. Если функции выбраны неправильно, это может затруднить процесс итераций:

- Отсутствие полезной обратной связи. Если MVP не фокусируется на ключевых метриках, данные от пользователей могут быть бесполезными.
- Затруднение масштабирования. Неправильно определенные функции могут создать технические или логистические проблемы при дальнейшей разработке.

Например, команда разрабатывает MVP для онлайн-курсов, но не включает функцию отслеживания прогресса студентов. В результате невозможно понять, какие части курса работают хорошо, а какие нужно улучшить, что затрудняет развитие продукта.

#### 5. Потеря конкурентного преимущества

Неправильное определение функций может привести к тому, что продукт окажется неконкурентоспособным. Это особенно критично в условиях насыщенного рынка, где пользователи ожидают высокого уровня качества и удобства. Риски включают:

- Отставание от конкурентов. Если MVP не предлагает уникальной ценности, пользователи могут предпочесть более зрелые решения.
- Сложность позиционирования. Продукт, который не выделяется на фоне конкурентов, будет сложно продвигать.

Например, стартап создает MVP для онлайн-магазина, но не включает функцию быстрой оплаты, которая уже есть у всех конкурентов. Пользователи выбирают более удобные альтернативы, и продукт не находит своего места на рынке.

Чтобы избежать ошибок при определении функций для MVP, важно следовать нескольким ключевым принципам:

1. Проведите глубокое исследование рынка и аудитории. Понимание потребностей пользователей — это основа для определения ключевых функций.
2. Сфокусируйтесь на одной основной проблеме. MVP должен решать одну ключевую задачу, а не пытаться охватить все возможные сценарии.
3. Используйте принцип «меньше, но лучше». Включайте только те функции, которые действительно необходимы для проверки гипотез.
4. Тестируйте и собирайте обратную связь. Регулярно взаимодействуйте с пользователями, чтобы понимать, какие функции действительно важны.
5. Будьте готовы к изменениям. MVP — это не финальная версия продукта, а инструмент для обучения и адаптации.

Неправильное определение функций для MVP может привести к значительным финансовым и временным потерям, а также к ухудшению репутации компании. Однако, следуя принципам минимализма, фокусировки на пользователе и постоянного тестирования, можно минимизировать риски и создать продукт, который действительно решает проблемы целевой аудитории. Помните, что MVP — это не финальная цель, а первый шаг на пути к успешному продукту.

## Литература:

1. Гумерова, Г. Р. Проблемы при реализации it проекта на предприятии / Г. Р. Гумерова, З. Г. Джигладзе // Информационно-вычислительные технологии и их приложения : Сборник статей XXVI Международной научно-технической конференции, Пенза, 15–16 августа 2022 года / Под научной редакцией В.В. Кузиной. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 74-76. – EDN JСХУТN.
2. Правоткин, И. А. Сдерживающие факторы успешного внедрения информационных систем управления / И. А. Правоткин, Г. Р. Гумерова // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике : сборник статей XXI Международной научно-технической конференции, Пенза, 10–11 декабря 2021 года / Пензенский государственный университет. – Пенза: Автономная некоммерческая научно-образовательная организация «Приволжский Дом знаний», 2021. – С. 213-216. – EDN GENSMJ.
3. Шонесси, Г. 12 шагов к гибкому бизнесу : справочник / Г. Шонесси, Ф. Голдинг ; перевод с английского Д. Денисова [и др.]. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 226 с. — ISBN 978-5-97060-743-5.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131690> (дата обращения: 20.02.2025). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

## Об авторах:

**Бурханова Юлия Николаевна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет им. В. Г. Тимирязова», г. Набережные Челны, Россия, [ulin2703@mail.ru](mailto:ulin2703@mail.ru)

**Павлова Виктория Ильинична**, студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

## About the authors:

**Julia N. Burkhanova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Kazan Innovative University named after V.G. Timiryasov, Naberezhnye Chelny, Russia

**Victoria I. Pavlova**, Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 004.6

Бурханова Ю.Н., Фахриев А.Р.

## Моделирование взаимодействия устройств в экосистеме «умного» дома с помощью uml

Статья посвящена концепции «умного» дома, основанной на интеграции современных технологий, таких как интернет вещей, искусственный интеллект и сенсорные системы, для автоматизации управления жилым пространством. Особое внимание уделено роли UML в проектировании и тестировании сложных систем «умного» дома. Приведены примеры использования диаграмм UML для моделирования сценариев взаимодействия пользователя с системой. Статья подчеркивает важность UML для обеспечения четкости, масштабируемости и надежности проектных решений в разработке интеллектуальных систем.

**Ключевые слова:** умный дом, интернет вещей, UML, диаграммы use case, диаграмма последовательности, управление освещением.

**Julia N. Burkhanova, Ainur R. Fakhriev**

## Modeling the interaction of devices in the ecosystem of a smart home using uml

The article is devoted to the concept of a «smart» home based on the integration of modern technologies such as the Internet of Things, artificial intelligence and sensor systems to automate the management of living space. Special attention is paid to the role of UML in the design and operation of complex smart home systems. Examples of using UML diagrams for modeling scenarios of user interaction with the system are given. The article highlights the importance of UML for ensuring the clarity, scalability and reliability of design solutions in the development of intelligent systems.

**Keywords:** smart home, Internet of things, UML, use case diagrams, sequence diagram, light-ing control.

Концепция «умного» дома представляет собой интегрированную систему автоматизации жилого пространства, направленную на повышение комфорта, безопасности и энергоэффективности бытовой среды [4]. Данная концепция основана на применении современных информационных технологий, включая интернет вещей (IoT), искусственный интеллект и сенсорные системы для управления различными устройствами в доме.

Система «умного» дома состоит из нескольких взаимосвязанных компонентов, каждый из которых выполняет конкретные функции в обеспечении автоматизации жилого пространства. К ключевым устройствам относятся системы освещения, программируемые термостаты, датчики безопасности различного назначения (движения, протечек, утечек газа) и видеорекамеры наблюдения, которые формируют основу технической инфраструктуры. Центральный контроллер, или хаб, выступает в роли управляющего элемента, обеспечивающего обработку данных от подключенных устройств и их синхронизацию через единый протокол связи, что позволяет создать интегрированную сеть бытовой автоматизации. Пользовательские интерфейсы, такие как мобильные приложения и голосовые помощники на базе технологий распознавания речи, обеспечивают удобное взаимодействие человека с системой, предоставляя возможность как локального, так и удаленного управления всеми подключенными устройствами.

Моделирование сложных систем, таких как «умные» дома или другие интегрированные цифровые экосистемы, требует применения систематических подходов для обеспечения их корректного проектирования, реализации и поддержки. В этом контексте UML играет важную роль, представляя собой универсальный инструмент, позволяющий формализовать и визуализировать различные аспекты сложных систем на разных уровнях абстракции. Применение UML способствует улучшению коммуникации между участниками разработки, поскольку предоставляет единый язык описания, понятный как для специалистов технического профиля, так и для заказчиков. Диаграммы UML, включая диаграммы классов, Use Case, состояний и последовательностей, обеспечивают детальное описание структуры системы, её функциональности и динамики работы, что существенно снижает риск ошибок при проектировании и реализации. Более того, использование UML позволяет выявить потенциальные проблемы на ранних этапах разработки, что способствует оптимизации ресурсов и времени. Таким образом, важность UML для моделирования сложных систем заключается в её способности обеспечивать четкость, точность

и масштабируемость проектных решений, что является необходимым условием создания эффективных, надежных и адаптивных технологических систем.

Примеры сценариев взаимодействия в системе «умного» дома демонстрируют многоаспектность её функциональных возможностей, основанных на интеграции различных автоматизированных процессов. Управление освещением реализуется через программные алгоритмы, адаптирующие уровень яркости и режимы работы световых приборов в зависимости от времени суток, естественной освещённости или присутствия людей в помещениях. Регулировка температуры осуществляется посредством интеллектуальных термостатов, которые анализируют данные о внутреннем климате и внешних погодных условиях для поддержания оптимальных параметров микроклимата. Обеспечение безопасности включает использование датчиков движения и видеочамер наблюдения, которые позволяют детектировать несанкционированное проникновение и оперативно информировать владельцев объекта, а также активировать дополнительные защитные механизмы, такие как сигнализация или запись видеосообщения для последующего анализа.

Так, например, в нотации диаграмма последовательности можно отобразить сценария управления освещением в «умном» доме (рис.1).



Рисунок 1 - Диаграмма последовательности процесса управление освещением

Сценарий рис.2 демонстрирует типичное взаимодействие между устройствами в «умном» доме и может быть использован для создания диаграмм UML, таких как Use Case и диаграммы последовательностей [2].

Диаграммы Use Case являются эффективным инструментом для формализованного описания функциональности системы «умного» дома, позволяя наглядно представить взаимодействие акторов с системой и её основными возможностями через конкретные сценарии использования.

Примеры Use Case для данной системы включают базовые функции управления бытовыми процессами, такие как включение/выключение света, где пользователь инициирует команду, а система выполняет соответствующее действие над осветительными приборами на основе заданных условий или расписания.

Use Case «Включение/выключение света в системе «умного» дома»

1. Актор: Пользователь (владелец или жилец дома) либо система автоматизации.

2. Основное описание: Сценарий описывает процесс управления освещением в помещении через систему «умного» дома, где пользователь может включать или выключать свет локально или дистанционно, а также задавать автоматические правила для его управления.

3. Основной поток:

1. Пользователь взаимодействует с пользовательским интерфейсом (мобильное приложение, голосовой помощник или панель управления).

2. Система получает команду на включение/выключение света в определённой зоне (например, гостиная, спальня).



Рисунок 2 - Диаграмма Use Case процесса управление освещением

3. Система передаёт команду соответствующему устройству освещения через центральный контроллер (хаб).
4. Устройство освещения выполняет действие (включение или выключение).
5. Система подтверждает выполнение команды пользователю через интерфейс или уведомление.
4. Альтернативные потоки:
  1. Автоматическое включение/выключение света на основе predefined правил (например, время суток, детекция движения или уровень естественного освещения).
  2. Отказ в выполнении команды из-за технической неисправности устройства; система информирует пользователя об ошибке.

Данный Use Case демонстрирует эффективность подхода к управлению освещением в рамках системы «умного» дома, обеспечивая как удобство использования, так и возможность автоматизации процессов для повышения энергоэффективности и комфорта.

UML представляет собой эффективный инструментарий, который существенно способствует разработке и тестированию систем «умного» дома на различных этапах их создания. Применение UML позволяет формализовать архитектурные решения, обеспечивая более четкое понимание структуры системы, её функциональности и взаимодействия компонентов.

Благодаря диаграммам классов UML становится возможным детально описать структуру системы, включая взаимосвязи между устройствами, контроллерами и пользовательскими интерфейсами, что критически важно для проектирования масштабируемых и модульных решений. Кроме того, последовательные диаграммы состояний и активностей позволяют моделировать поведение отдельных компонентов системы, например, автоматические процессы включения света или реакции на тревожные сигналы, что значительно облегчает процесс тестирования сложных логических цепочек. В контексте тестирования UML обеспечивает возможность построения подробных сценариев работы системы, что позволяет выявить потенциальные ошибки на ранних этапах разработки и минимизировать риски сбоев в эксплуатации. Таким образом, использование UML способствует не только улучшению качества проектирования систем «умного» дома, но и повышению эффективности их тестирования, что в конечном итоге приводит к созданию надежных и функциональных решений.

## Литература:

1. Грингард, С. Интернет вещей: Будущее уже здесь / С. Грингард ; перевод М. Трощенко. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 188 с. — ISBN 978-5-9614-5853-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/87981> (дата обращения: 04.03.2025). — Режим доступа: для авторизированных пользователей.
2. Гумерова, Г. Р. Проектирование, разработка и оценка экономической эффективности компонента информационной системы производственно-го предприятия / Г. Р. Гумерова, Э. И. Абдуллина. — Курск : Закрытое акционерное общество «Универ», 2022. — 110 с. — ISBN 978-5-907627-92-5. — DOI 10.47581/2022/Gumerova-Abdullina.01. — EDN PLLZKP.
3. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е. П. Зараменских, И. Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 188 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/13342. — ISBN 978-5-16-019914-6. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2144319> (дата обращения: 04.03.2025). — Режим доступа: по подписке.
4. Приоритетные направления развития концепции «Умный город» / Т. Г. Мансурова, Э. И. Абдуллина, Г. Р. Гумерова, И. И. Хайруллин // Эко-номика и предпринимательство. — 2022. — № 2 (139). — С. 1235-1238. — DOI 10.34925/EIP.2022.139.2.247. — EDN IMBECT.

## Об авторах:

**Бурханова Юлия Николаевна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет им. В. Г. Тимирязова», г. Набережные Челны, Россия, [ulin2703@mail.ru](mailto:ulin2703@mail.ru)

**Фахриев Айнур Рустамович**, студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

## About the authors:

**Julia N. Burkhanova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Kazan Innovative University named after V.G. Timiryasov, Naberezhnye Chelny, Russia

**Ainur R. Fakhriev**, Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 378

Галямова Э.Х.

## Внедрение цифровых симуляторов и тренажеров в подготовку будущего учителя

В статье представлены разработки цифровых симуляторов в университете в сравнении с зарубежными аналогами и описана возможность их внедрения в подготовку будущего учителя математики.

**Ключевые слова:** цифровизация образования, цифровой симулятор педагогической деятельности, геймифицированные симуляторы, поиск решения.

Elmira H. Galyamova

## Modeling the interaction of devices in the ecosystem of a smart home using uml

The article presents the development of digital simulators at the university in comparison with their foreign counterparts and describes the possibility of their implementation in the training of future mathematics teachers.

**Keywords:** digitalization of education, digital simulator of pedagogical activity, gamified simulators, search for solutions.

С целью воплощения основных принципов национальной системы профессионального роста педагогических работников Российской Федерации, включая национальную систему учительского роста, утверждена «Концепция подготовки педагогических кадров для системы образования на период до 2030 года». В данной концепции отмечается острая нехватка перспективных научных исследований в области теории и методики подготовки будущих педагогов. Исследователи данной проблемы отмечают недостаточное соответствие образовательных результатов программ педагогических вузов актуальным запросам современного образования, государства, в том числе и в области применения в учебном процессе современных цифровых технологий [1].

Изменения в выборе подходов к подготовке будущего учителя обусловлены не только современными вызовами, но и нормативными (перспективными) документами, такими как программа «Приоритет 2030», а также проект «Цифровые кафедры» Министерства науки и высшего образования, ориентированный на развитие цифровых компетенций будущих специалистов.

Современные подходы к подготовке будущего учителя математики предполагают сочетание традиционных и инновационных методов, учитывая новые образовательные технологии, цифровизацию и изменения в педагогических парадигмах. Выделяют следующие подходы к подготовке будущего учителя математики:

1. Компетентностный подход. Данный подход означает как формирование у будущего учителя знаний о профессиональных компетенциях, так и педагогическую, методическую, коммуникативную и цифровую компетентность. Отличительной характеристикой является направленность образовательной программы на развитие умений применять математические знания в различных образовательных и жизненных ситуациях.

2. Практико-ориентированное обучение. Этот подход рассматривается как расширение педагогической практики. Кадровый дефицит в школах внес свои изменения в процесс практической подготовки будущих педагогов. Особенностью процесса вхождения учителя в профессию является раннее включение студентов педагогических вузов в преподавательскую деятельность. Данный подход предполагает использование в образовательном процессе педагогического вуза метода кейсов, анализ учебных ситуаций через моделирование профессиональной деятельности, а также обучение через вовлечение в образовательные проекты.

3. Цифровизация образования. Данный подход предполагает освоение цифровых инструментов как объекта для изучения, так и для преподавания математики. Наиболее популярными стали не только геометрические редакторы, системы компьютерной алгебры, математические симуляторы, но и онлайн-платформы (Moodle, Google Classroom). Наблюдается тенденция включения в электронные курсы системы видеолекций и интерактивных учебных пособий [3].

Последний подход из перечисленных становится актуальным ввиду ускоренного развития цифровых инструментов. Современные цифровые технологии в условиях интеграции с искусственным интеллектом способствуют внедрению в различные сферы профессиональной подготовки разнообразные формы симуляции, в том числе цифровые, имитирующие процесс взаимодействия людей в виртуальной области. Исследователи выделяют как минимум пять областей деятельности педагога, в которых применение цифровых технологий может быть оправданным, целесообразным и эффективным: учебная, внеучебная, контрольно-измерительная, научно-методическая и организационно-управленческая деятельности [1].

Современное образование требует от учителей не только глубокого знания предмета, но и владения цифровыми инструментами как в учебной, так и во внеучебной деятельности. Одним из актуальных направлений исследований в области педагогики является использование цифровых симуляторов и тренажеров в методической подготовке будущих учителей. Компьютерное моделирование позволяет создать специальную обучающую

среду, которая воссоздает методические ситуации взаимодействия учителя с учениками в процессе работы над компонентами математического содержания. Цифровые тренажеры позволят студентам взаимодействовать с учебным материалом, что способствует лучшему пониманию математических концепций и развитию методических умений.

В качестве преимуществ цифровых симуляторов выделяют интерактивность, визуализацию, персонализацию, наличие оперативной обратной связи и доступность [2].

Анализ литературы и публикаций по теме исследования позволил выделить следующую классификацию цифровых симуляторов и тренажеров и определить их место в подготовке будущего учителя.

Геометрические конструкторы (например, GeoGebra, Desmos, Живая математика) позволяют динамически строить и изменять геометрические объекты, исследовать их свойства. Для овладения данными инструментами в учебные планы образовательной программы по педагогическому направлению 44.03.05, профили «Математика и информатика» в Набережночелнинском государственном педагогическом университете (далее НГПУ) введены дисциплины по изучению математического содержания с помощью конструктора «Живая математика».

Математические тренажеры помогают отрабатывать навыки упрощения выражений, решения уравнений и систем уравнений, решения геометрических задач повышенной сложности. На базе Технопарка НГПУ группой исследователей разработан геометрический тренажер, который позволяет сформировать стратегию поиска решений задач повышенной сложности и развить методическую компетентность.

Игровые платформы, симуляторы с элементами геймификации помогают в освоении математических понятий через игровую деятельность. Данные платформы включены в подготовку будущего учителя как объекты для изучения в рамках технологической практики, так и для освоения содержания методических дисциплин.

VR и AR симуляторы создают иммерсивные среды для изучения абстрактных математических концепций и апробации собственных методических и педагогических решений. Погружение в реальность позволяет приблизить виртуальную среду к реальной профессиональной обстановке в школе. Разработанные в НГПУ цифровые симуляторы педагогической деятельности предполагают использование VR шлемов для усиления эффекта погружения в профессиональную обстановку. Использование цифровых симуляторов и тренажеров в подготовке будущих учителей математики открывает новые возможности для более глубокого понимания предмета и формирования профессиональных компетенций. Как показали исследования, комплексное внедрение цифровых симуляторов в образовательную программу подготовки будущего учителя математики способствует развитию у будущих педагогов гибких методических умений, навыков и критического мышления, что делает процесс обучения более современным и эффективным [4].

В технической литературе представлена классификация цифровых симуляторов в зависимости от их целей, технологий и форматов: имитационные, геймифицированные, предметно-ориентированные, симуляторы педагогических ситуаций и конфликтов, адаптивные тренажеры на основе ИИ. Рассмотрим симуляторы, разработанные в НГПУ с точки зрения данной классификации.

Имитационные симуляторы (виртуальные классы) создают для того, чтобы будущие учителя могли тренироваться в проведении уроков, управлении классом и взаимодействии с учениками в виртуальной среде, максимально приближенной к реальной техническими и графическими средствами. Среди зарубежных симуляторов отметим Mursion и SimSchool. Mursion – симулятор, использующий технологии искусственного интеллекта и аватаров для моделирования уроков. Данный цифровой симулятор предназначен для тренировки навыков преподавания, управления классом и взаимодействия с учениками. Он разработан для подготовки учителей и других специалистов, работающих с людьми, в условиях приближенной к реальности виртуальной среды. SimSchool также является виртуальной средой для практики преподавания в классе с разными типами учеников. Первая модель симулятора, разработанного в НГПУ, является адаптированной версией урока геометрии, спроектированного французскими коллегами университета города Реймс. На первоначальном этапе проекта данная модель была адаптирована к отечественной образовательной системе с той целью, чтобы студенты могли потренироваться в анализе урока по теме «Описанная окружность», проведенного виртуальным учителем.

Геймифицированные симуляторы создаются в формате игр, где учителя принимают педагогические решения, влияющие на ход событий. Такие симуляторы помогают развивать профессиональные умения, анализируя различные учебные сценарии. В качестве примера разберем Classcraft и TeachLivE. Classcraft – это ролевая игра, имитирующая образовательный процесс и систему мотивации учеников. Аналогом можно считать и TeachLivE как платформу, где студенты взаимодействуют с виртуальными учениками с различными характерами и способностями. Цифровой симулятор педагогической деятельности, разработанный в НГПУ, можно отнести к этому виду симуляторов, исходя из назначения и технических характеристик. К слабым сторонам зарубежных симуляторов отнесем схематизированность графики и алгоритмизированный сюжет. Сценарий урока цифрового симулятора педагогической деятельности, разработанный в НГПУ, позволяет отрабатывать его как в начальной школе, так и в основной. При этом аватары учеников максимально приближены к реальным школьникам.

К следующему виду симуляторов отнесены предметно-ориентированные. Они направлены на подготовку преподавателей в определенных предметных областях, включая математику, физику, химию и другие науки. В качестве примера рассмотрим PhET Interactive Simulations – это симулятор для преподавания физики, химии и биологии. К предметно-ориентированному виду отнесем комплекс симулятор-тренажер по решению геометрических задач повышенной сложности, разработанный преподавателями факультета математики и информатики НГПУ в лаборатории цифровых технологий университета. Часть цифрового продукта представлен тренажером умения осуществлять поиск решения задачи повышенной сложности по геометрии.

Симуляторы педагогических ситуаций и конфликтов помогают студентам как будущим учителям развивать навыки управления группой школьников, родителей или целым классом. Организация взаимодействия с родителями, членами семьи школьника, опекунами, а также решение и устранение конфликтов входит в круг обязанностей учителя как классного руководителя. Анкетирование студентов показало, что перечисленные умения вызывают у них тревожность в ходе педагогической практики и большинство из опрошенных высказали готовность потренировать свои умения взаимодействия с родителями до выхода на практику в симуляторах и других цифровых инструментах. Например, XR Classroom Management – это симулятор для отработки ситуаций в классе, включая работу с трудными учениками. AI Teach Assistant – платформа с искусственным интеллектом, анализирующая педагогические ошибки и дающая советы. В качестве отечественного аналога ученые НГПУ, совместно с РГПУ имени А.И. Герцена разрабатывают цифровой симулятор родительского собрания, который позволит студентам тренировать свои профессиональные компетенции в виртуальной среде.

Если вернуться к вопросу внедрения цифровых симуляторов в программу подготовки будущего учителя математики, то несомненно включение непосредственно в учебные курсы позволит использовать данный инструмент эффективнее на семинарских и практических занятиях по методике обучения математике и в ходе освоения дисциплин по педагогике. Разработка интерактивных заданий через создание упражнений, требующих работы в цифровом тренажере позволит интегрировать его как инструмент обучения. В направлении реализации проектной деятельности в педагогическом вузе планируется также рассмотреть возможность разработки студентами собственных учебных материалов с перспективой их тестирования на практике. Перспективы данного исследования связаны с анализом эффективности использования цифровых симуляторов. На сегодняшний день исследователи данного вопроса изучают влияние цифровых симуляторов на понимание материала.

### Литература:

1. Гриншкун, В. В. Особенности подготовки педагогов в условиях цифровой трансформации системы образования / В. В. Гриншкун, Т. Н. Суворова // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2024. – Т. 22, № 1. – С. 95-110. – DOI 10.55959/LPEJ-24-05. – EDN BCERXQ.
2. Дудырев, Ф. Ф. Симуляторы и тренажеры в профессиональном образовании: педагогические и технологические аспекты / Ф. Ф. Дудырев, О. В. Максименкова // Вопросы образования. – 2020. – № 3. – С. 255-276. – DOI 10.17323/1814-9545-2020-3-255-276. – EDN HYRSLG.
3. Корнеева, Н. Ю. Цифровая среда вуза в предметной подготовке педагогов профессионального обучения: искусственный интеллект и геймификация / Н. Ю. Корнеева // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2024. – Т. 16, № 3. – С. 82-90. – DOI 10.14529/ped240308. – EDN ODZRTK.
4. Матвеев, С. Н. О статистической оценке внедрения обучающих математических тренажеров - симуляторов в обучение / С. Н. Матвеев, Э. Х. Галлямова, Б. В. Киселев // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – № 71-1. – С. 249-255. – EDN DLGMOI.

### Об авторе:

**Галямова Эльмира Хатимовна**, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой математики, физики и методик обучения, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [egalyamova@yandex.ru](mailto:egalyamova@yandex.ru)

### About the autor:

**Elmira H. Galyamova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of Department of Mathematics, Physics and Teaching Methods, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 004.056.5

Гаркавая Д.И., Гаркавая А.А.

## Информационная безопасность системы образования в эпоху цифровизации

В статье рассматриваются проблемы информационной безопасности образовательных организаций в эпоху цифровизации. Так же представлены основные этапы цифровизации образования, предложены меры по сохранению информационной безопасности в образовательной организации.

**Ключевые слова:** цифровизация, информационная безопасность, образовательная среда, угрозы информационной безопасности.

Dina I. Garkavaya, Anastasiya A. Garkavaya

## Information security of the education system in the age of digitalization

The article examines the problems of information security of educational organizations in the era of digitalization. It also presents the main stages of digitalization of education, and proposes measures to maintain information security in an educational organization.

**Keywords:** digitalization, information security, educational environment, threats to information security.

С проникновением цифровизации во все сферы деятельности человека все более актуальными становятся вопросы по разработке и реализации путей и средств обеспечения безопасной образовательной среды.

В век цифровизации современное подрастающее поколение сталкивается с новыми вызовами, не имеющими ранее аналогов, особенно в контексте влияния различных угроз. С каждым днем увеличивается объем поступающей информации, расширяются пути ее передачи, дети и подростки имеют практически не ограниченный доступ к разнообразным источникам информации, все более часто используется обучение с применением дистанционных образовательных технологий. Все это приводит к расширению перечня рисков и угроз, оказывающих влияние на психическое и физическое здоровье школьников. Один из путей снижения негативного влияния возникающих угроз - это разработка инновационных технологических и методических подходов к обеспечению информационной безопасности учащихся. Увеличение популярности дистанционного обучения выводит задачу обеспечения информационной безопасности детей в сети Интернет в приоритетную.

Достаточно большое внимание научное педагогическое сообщество уделяет вопросам эволюции системы образования в эпоху цифровизации. Так, например, Е. И. Казаковой, В. С. Басюк и Е. Г. Врублевской сформулированы новые вызовы и направления модернизации современного образования в РФ [7, стр. 149]. Ю. Грязнова [6, стр. 192] достаточно подробно рассматривает такое понятие как «цифровой сдвиг», в рамках которого раскрываются особенности восприятия информации поколением Z и необходимость переоценки педагогических подходов в информационном обществе.

Роль Интернета в социализации детей и подростков раскрывается в работах М.В. Груздева и И. Ю. Тархановой [5, стр. 2]. Так же, по мнению М.В. Груздева и И.Ю. Тархановой, переход к цифровым средствам коммуникации оказывает значительное влияние на подходы к построению образовательного процесса. В работах А. А. Андреева [1, стр. 114] и В. П. Беспалько [2, стр. 112] говорится о возникновении такого понятия как «электронная педагогика» и концепции киберпедагогике (соответственно). В работах В. В. Гриншкун [4] исследуются вопросы интеграции цифровых инструментов в процесс подготовки современного педагога, подчеркивается важность формирования у него необходимых цифровых компетенций.

Таким образом процесс цифровизации образования прошел путь от создания и внедрения в образовательный процесс элементарных образовательных программ и обучающих игр (1980-е – 1990-е годы), с развитием сети Интернет – от появления онлайн-ресурсов и образовательных платформ до активного внедрения систем управления обучением (LMS) и массовых открытых онлайн-курсов (МООС) (1990-е – 2000-е годы). С развитием таких явлений как виртуальная и дополненная реальность (2010-е – 2020-е годы) интерактивная образовательная среда получила достаточно большой набор инструментов, позволивших сделать учебный процесс более увлекательным и эффективным. Сейчас мы наблюдаем активное внедрение в образовательный процесс адаптивного обучения и искусственного интеллекта, основными задачами такой интеграции являются процессы автоматизации и индивидуализации обучения.

В основе цифровой безопасности в образовании лежит комплекс мер, направленных на защиту информации, данных и систем, связанных с образовательными учреждениями, учащимися и преподавателями. Исходя из того, что субъектом образовательного процесса является наиболее не защищенная от негативной пропаганды часть общества – дети и подростки, система информационной безопасности образовательной организации должна быть направлена на сохранение персональных сведений обучающихся, защиту от проникновения в образовательную среду образовательной организации любого негативного и вредоносного контента.

Исходя из выше сказанного можно выделить следующие ключевые категории информации, требующие

защиты: персональные данные всех участников образовательного процесса; исследовательские и научные работы, методические разработки образовательной организации; образовательный контент [9].

В одном случае информационная безопасность понимается как ряд мер по предотвращению несанкционированного доступа к какой-либо информации, её искажению и незаконному использованию. Таким образом на первый план выходит задача сохранения информационной безопасности в части подбора оптимального комплекса мер по защите конфиденциальности, целостности и доступности данных [8, стр. 4].

В другом случае, под информационной безопасностью следует понимать «состояние защищенности детей, при котором отсутствует риск, связанный с причинением информацией вреда их здоровью и (или) физическому, психическому, духовному, нравственному развитию» [12, ст. 2, п. 4]. В данном контексте главным вопросом выступает создание в образовательной организации безопасной информационной образовательной среды. Говоря о цифровизации системы образования под информационной образовательной средой следует понимать «основанную на использовании компьютерной техники программно-телекоммуникационную среду, реализующую едиными технологическими средствами и взаимосвязанным содержательным наполнением, качественное информационное обеспечение школьников, педагогов, родителей, администрацию учебного заведения и общественность» [3, стр. 177].

Федеральным законом «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» информационная продукция определяется как «печатная продукция, аудиовизуальная продукция на любых видах носителей, программы для электронных вычислительных машин (программы для ЭВМ) и базы данных, а также информация, распространяемая посредством зрелищных мероприятий, посредством информационно-телекоммуникационных сетей, в том числе сети «Интернет», и сетей подвижной радиотелефонной связи» [12, ст. 2 п. 5].

Исходя из вышесказанного следует говорить о комплексном влиянии на детей следующих угроз:

- распространение вредоносного программного обеспечения, хищение логинов и паролей, так называемые технологические угрозы (вирусы и вредоносное программное обеспечение, фишинг, DDoS-атаки и пр.);
- распространение контента с негативным, вредоносным или оскорбительным содержанием способным нанести вред физическому и (или) психическому здоровью;
- хищение и распространение конфиденциальной информации, персональных данных;
- преследование и угрозы в сети Интернет с целью нежелательных контактов, издевательств, насилия и пр.

В части обеспечения информационной безопасности важным аспектом деятельности всех участников образовательного процесса становится формирование у обучающихся навыков по выявлению и нейтрализации угроз, вызванных воздействием информации. Данные навыки должны формироваться в рамках системного, целенаправленного процесса. Так в «Концепции информационной безопасности детей в Российской Федерации», принятой Правительством Российской Федерации 28.04.2023 года, раскрывается необходимость

- совершенствования форм и методов обеспечения информационной безопасности детей в соответствии с целями государственной политики по сохранению и укреплению традиционных ценностей;
- формирование у детей навыков самостоятельного и ответственного потребления информационной продукции;
- повышение грамотности детей в сфере информационной безопасности [10, п. 3].

В целях повышения информационной безопасности участников образовательного процесса целесообразно выделить следующие меры:

1. Создание и совершенствование правовой основы информационной безопасности.
2. Введение цензуры в сети Интернет.
3. Выявление и изучение основных видов угроз, существующих на современном этапе функционирования информационного пространства.
4. Формирование у обучающихся, педагогов и родителей навыков безопасного пользования информационной средой.
5. Обеспечение образовательных организаций современными техническими средствами защиты от вредоносного воздействия.
6. Формирование профессиональных компетенций у педагогического состава образовательных организаций, позволяющих вести эффективную деятельность по формированию у обучающихся навыков безопасного поведения в информационной среде и предотвращению вредного информационного воздействия.
7. Разработка системы мероприятий по разъяснению обучающимся общепринятых норм информационной безопасности, методов борьбы с информационными угрозами.

Сохранение информационной безопасности в образовательной организации – это не только техническая задача, но и важный аспект управления рисками. Учитывая растущие угрозы в цифровом пространстве, образовательным организациям следует принимать превентивные меры для защиты ученой информации и данных. Это включает в себя как внедрение современных технологий, так и обучение сотрудников и обучающихся основам безопасного поведения в сети. С учетом непрерывного развития технологий важно оставаться на шаг впереди потенциальных информационных угроз, это позволит создать безопасную образовательную среду для всех участников учебного процесса.

## Литература:

1. Андреев, А. А. Педагогика в информационном обществе, или электронная педагогика / А. А. Андреев // Высшее образование в России. – 2011. – №11. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogika-v-informatsionnom-obschestve-ili-elektronnaya-pedagogika> (дата обращения: 17.01.2025).
2. Беспалько, В. П. Киберпедагогика - вызов XXI века / В. П. Беспалько // Народное образование. – 2016. – №7-8 (1458). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kiBERpedagogika-vyzov-xxi-veka> (дата обращения: 18.01.2025).
3. Григорьев, С. Г. Информатизация образования. Фундаментальные основы и практические приложения / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун. – Воронеж : Научная книга, 2014. – 232 с. – URL: <https://www.mgpu.ru/wp-content/uploads/2022/11/Uchebnik-Informatizatsiya-obrazovaniya-Grigorev-Grinshkun-2014.pdf> (дата обращения: 14.01.2025).
4. Гриншкун, В. В. Цифровые инструменты в профессиональной подготовке педагогов / В. В. Гриншкун // Альманах Института коррекционной педагогики. – 2021. – № 43 (1). – URL: <https://alldef.ru/ru/articles/almanac-43/digital-instruments-in-professional-teacher-training> (дата обращения: 17.01.2025).
5. Груздев, М. В. Становление «новой дидактики» педагогического образования в условиях глобального технологического обновления и цифровизации / М. В. Груздев, И. Ю. Тарханова // Ярославский педагогический вестник. – 2019. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stanovlenie-povoy-didaktiki-pedagogicheskogo-obrazovaniya-v-usloviyah-globalnogo-tehnologicheskogo-obnovleniya-i-tsifrovizatsii> (дата обращения: 17.01.2025).
6. Грязнова, Ю. Б. КАК НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ВОСПРИНИМАЕТ ИНФОРМАЦИЮ / Ю. Б. Грязнова // Российская школа связей с общественностью. – 2017. – № 9. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kak-novoe-pokolenie-vospriimaet-informatsiyu> (дата обращения: 14.01.2025).
7. Казакова, Е. И. Проблема развития педагогической культуры школьников в условиях модернизации педагогического образования в России / Е. И. Казакова, В. С. Басюк, Е. Г. Врублевская // Психолого-педагогические исследования. – 2019. – Т. 11, № 3. – С. 143-154. – DOI 10.17759/psyedu.2019110312. – EDN OTNWAT.
8. Методические рекомендации по обеспечению информационной безопасности в образовательной организации / составитель Л. Л. Тимофеева. – Орёл : Бюджетное учреждение Орловской области дополнительного профессионального образования «Институт развития образования», 2020. — 58. с. – URL: <https://xn--h1albh.xn--p1ai/wp-content/uploads/2021/06/Metodicheskie-rekomendacii-po-obespecheniju-informacionnoj-bezopasnosti-v-obrazovatelnoj-organizacii.pdf> (дата обращения: 19.01.2025).
9. Особенности обеспечения информационной безопасности в образовательной организации. – URL: <https://www.ec-rs.ru/blog/informacionnaja-bezopasnost/informatsionnaya-bezopasnost-v-obrazovatelnoj-organizatsii/> (дата обращения: 18.01.2025).
10. Об утверждении Концепции информационной безопасности детей в РФ и признании утратившим силу распоряжения Правительства Российской Федерации от 2 декабря 2015 г. № 2471-р. : Распоряжение Правительства РФ от 28 апреля 2023 г. № 1105-р – URL: <https://garant.ru/products/ipo/prime/doc/406740607/> (дата обращения 28.01.2025)
11. Уварина, Н. В. Трансформация педагогического сопровождения в эпоху цифровизации / Н. В. Уварина, Л. И. Горелова // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акрмеология образования. Психология развития. – 2024. – Т. 13, № 2(50). – С. 178-190. – DOI 10.18500/2304-9790-2024-13-2-178-190. – EDN FILHCM.
12. «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» : Федеральный закон от 29 декабря 2010 г. № 436-ФЗ – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_108808/?ysclid=m7ujl063t1942661869](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_108808/?ysclid=m7ujl063t1942661869) (дата обращения: 17.01.2025).

## Об авторах:

**Гаркавая Дина Ивановна**, заведующий центром дистанционных образовательных технологий, ОГАОУ ДПО «Белгородский институт развития образования», г. Белгород, Россия, [garkavaya\\_di@beliro.ru](mailto:garkavaya_di@beliro.ru)

**Гаркавая Анастасия Андреевна**, студент, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород, Россия, [nastiona.garkavaya@yandex.ru](mailto:nastiona.garkavaya@yandex.ru)

## About the autors:

**Dina I. Garkavaya**, Head of the Center for Distance Educational Technologies, Belgorod Institute for Education Development, Belgorod, Russia

**Anastasiya A. Garkavaya**, Student, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

УДК 004.65

Герасимова О.Ю., Владимирова Е.Л.

## Сложности нормализации баз данных в условиях специфических требований промышленного производства

В статье рассматриваются проблемы нормализации баз данных в условиях промышленного производства, где высокая сложность данных, требования к реальному времени, неоднородность источников информации и необходимость обеспечения надежности создают дополнительные сложности. Авторы анализируют основные трудности, такие как снижение производительности, интеграция с устаревшими системами, управление историческими данными и гибкость структуры БД. Предлагаются подходы для преодоления этих проблем, включая денормализацию, использование гибридных моделей, применение NoSQL-решений, оптимизацию запросов и управление временными данными. Статья подчеркивает важность баланса между нормализацией и производительностью для обеспечения эффективной работы промышленных информационных систем.

**Ключевые слова:** нормализация баз данных, промышленное производство, денормализация, nosql-решения.

Olga Yu. Gerasimova, Elena L. Vladimirova

## The complexities of database normalization in the context of specific industrial production requirements

The article addresses the challenges of database normalization in industrial production, where high data complexity, real-time processing requirements, heterogeneous data sources, and the need for reliability create additional difficulties. The authors analyze key issues such as performance degradation, integration with legacy systems, historical data management, and database structure flexibility. Solutions to these problems are proposed, including denormalization, hybrid models, NoSQL solutions, query optimization, and temporal data management. The article emphasizes the importance of balancing normalization and performance to ensure the effective operation of industrial information systems.

**Keywords:** database normalization, Industrial production, Denormalization, NoSQL solutions.

В современном мире промышленного производства эффективное управление данными играет ключевую роль в обеспечении бесперебойной работы предприятий. Базы данных (БД) являются основой для хранения, обработки и анализа информации, что делает их критически важным компонентом любой производственной системы [2]. Однако процесс нормализации баз данных, направленный на устранение избыточности и обеспечение целостности данных, сталкивается с рядом сложностей в условиях специфических требований промышленного производства. В данной статье рассмотрим основные проблемы и пути их решения.

Промышленное производство характеризуется следующими особенностями, которые усложняют процесс нормализации баз данных:

1. Высокая степень сложности данных. Производственные процессы генерируют огромные объемы данных, включая информацию о сырье, оборудовании, технологических операциях, качестве продукции и т.д. Эти данные часто имеют сложную структуру и взаимосвязи. Анализ предметной области позволяет выявить объекты сферы автоматизации, их свойства, характеристики, связи, особенности функционирования, а также возможные «узкие» проблемные места [1]. Это особенно актуально для промышленных систем, где данные могут быть связаны с множеством сущностей, таких как оборудование, материалы и процессы.

2. Требования к реальному времени. В промышленности часто требуется обработка данных в режиме реального времени для мониторинга и управления процессами. Это накладывает ограничения на производительность БД. Инструментарий систем управления базами данных (СУБД) должен эффективно обрабатывать запросы пользователей к базе данных [1], что особенно важно для систем реального времени.

3. Неоднородность данных. Данные могут поступать из различных источников (датчики, ERP-системы, SCADA-системы), что приводит к необходимости интеграции разнородных данных. Описание проектируемых объектов должны быть понятны всем членам проектной команды, включая стейкхолдеров [1], что подчеркивает важность унификации данных из разных источников.

4. Высокие требования к надежности и отказоустойчивости. Потеря данных или их некорректность могут привести к серьезным последствиям, включая остановку производства. Небрежное проектирование базы данных может привести ко многим проблемам: дублирование данных в базе данных; ненамеренная потеря данных при корректировке; невозможность введения новых данных и как следствие нарушение целостности базы данных [1].

Нормализация баз данных, которая предполагает разделение данных на логические таблицы для устранения дублирования и обеспечения целостности, сталкивается с рядом проблем в условиях промышленного производства:

1. Снижение производительности. Нормализация часто приводит к увеличению количества таблиц и

сложных запросов, что может снизить производительность системы. В условиях промышленного производства, где требуется высокая скорость обработки данных, это становится критической проблемой. Например, запросы к нормализованной БД могут занимать больше времени, что неприемлемо для систем реального времени. Правильное выполнение этих правил обеспечивает эффективность работы базы данных и уменьшает вероятность возникновения ошибок при использовании ее данных [1], однако в промышленных условиях это может быть сложно достичь.

2. Интеграция с legacy-системами. Многие промышленные предприятия используют устаревшие системы (legacy-системы), которые не соответствуют современным стандартам проектирования БД. Интеграция таких систем с нормализованными БД требует значительных усилий и может привести к потере данных или их некорректной обработке.

3. Управление историческими данными. В промышленности часто требуется хранить исторические данные для анализа и отчетности. Нормализация может усложнить управление временными данными, так как требует дополнительных механизмов для отслеживания изменений.

4. Гибкость структуры БД. Промышленные процессы часто меняются, что требует гибкости в структуре БД. Нормализованные БД, особенно на высоких уровнях нормализации (3NF, BCNF), могут быть менее гибкими для внесения изменений.

Для преодоления сложностей нормализации в условиях промышленного производства можно использовать следующие подходы:

5. Денормализация. В случаях, когда производительность становится критическим фактором, допустимо частичное отступление от нормализации. Денормализация позволяет уменьшить количество таблиц и упростить запросы, что повышает скорость обработки данных. Однако важно соблюдать баланс, чтобы не потерять преимущества нормализации, такие как целостность данных. Правильное проектирование баз данных является основным фактором эффективного и надежного функционирования информационных систем [1], что подчеркивает важность баланса между нормализацией и производительностью.

6. Использование гибридных моделей. Гибридные модели данных сочетают все элементы нормализованных и ненормализованных структур. Например, основные данные могут храниться в нормализованной форме, а данные для отчетности или аналитики — в денормализованной. Это позволяет сохранить преимущества нормализации для оперативных данных, одновременно обеспечивая высокую производительность для аналитических задач.

7. Применение NoSQL-решений. Для работы с большими объемами неструктурированных данных или данных, требующих высокой скорости обработки, можно использовать NoSQL-системы (например, MongoDB, Cassandra). Они обеспечивают гибкость и масштабируемость, хотя и требуют пересмотра подходов к проектированию БД. Инфологическая модель, в отличие от реляционной, допускает наличие связей 1:1, 1:M, M:1, M:N [1], что может быть полезно при интеграции с NoSQL-системами.

8. Оптимизация запросов и индексация. Для повышения производительности нормализованных БД важно оптимизировать запросы и использовать индексы. Это позволяет ускорить выполнение сложных запросов без потери преимуществ нормализации. СУБД защищает базу данных от несанкционированного доступа, разграничивает доступ, обеспечивает целостность и непротиворечивость баз данных [1], что подчеркивает важность оптимизации для обеспечения производительности.

9. Использование временных таблиц и версионирования. Для управления историческими данными можно применять временные таблицы или механизмы версионирования. Это позволяет сохранить преимущества нормализации, обеспечивая при этом возможность анализа изменений данных. В статье упоминается, что в реляционных моделях могут быть реализованы только связи 1:1 и 1:M, что может быть полезно при проектировании временных таблиц.

Нормализация баз данных остается важным инструментом для обеспечения целостности и эффективности хранения данных. Однако в условиях промышленного производства этот процесс сталкивается с рядом сложностей, связанных с высокой сложностью данных, требованиями к производительности и необходимостью интеграции с legacy-системами. Для успешного внедрения нормализованных БД в промышленности необходимо использовать гибкие подходы, такие как денормализация, гибридные модели и NoSQL-решения, а также уделять внимание оптимизации запросов и управлению временными данными. Только так можно достичь баланса между производительностью, надежностью и целостностью данных в условиях современных промышленных предприятий.

## Литература:

1. Гумерова, Г. Р. Особенности проектирования реляционных баз данных информационных систем субъектов экономической деятельности / Г. Р. Гумерова, Ю. Н. Бурханова, Т. Г. Мансурова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 11-3. – С. 389-398. – DOI 10.17513/vaael.3105. – EDN CLCPSM.
2. Гумерова, Г. Р. Проектирование, разработка и оценка экономической эффективности компонента информационной системы производственного предприятия / Г. Р. Гумерова, Э. И. Абдуллина. – Курск : Закрытое акционерное общество «Универ, 2022. – 110 с. – ISBN 978-5-907627-92-5. – DOI 10.47581/2022/Gumerova-Abdullina.01. – EDN PLLZKP.
3. Попов, В. Б. Разработка базы данных для современной организации / В. Б. Попов, Е. А. Кузькина // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. – 2015. – Т. 1(67), № 1. – С. 128-139. – EDN VRHHMF.

### Об авторах:

**Герасимова Ольга Юрьевна**, кандидат педагогических наук, и.о. заведующего кафедрой информатики и вычислительной математики, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, gerola1970@mail.ru

**Владимирова Елена Леонидовна**, начальник отдела оценки качества образования и сопровождения электронной информационно-образовательной среды, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, vladlenka41@ya.ru

### About the authors:

**Olga Yu. Gerasimova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Acting Head of the Department of Computer Science and Computational Mathematics, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Elena L. Vladimirova**, Head of the Department for Education Quality Assessment and Support of the Electronic Information and Educational Environment, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 378.147

Гимаева Э.И.

## Эффективность использования материалов кино в обучении иностранным языкам

Данная статья посвящена анализу эффективности использования кинофильмов в процессе обучения иностранным языкам. В ней рассматриваются преимущества и недостатки применения кинематографических материалов в образовательной практике, исследуется влияние аудиовизуального восприятия на развитие всех четырех речевых навыков (аудирование, говорение, чтение и письмо). Статья описывает эффективные методики работы с видеоматериалами, включая поэтапный подход к их использованию, а также формулирует критерии отбора кинофильмов, оптимальных для обучения иностранному языку с учетом уровня подготовки учащихся и целей обучения.

**Ключевые слова:** кино, обучение, иностранные языки, мотивация, видеоматериалы, языковая компетенция.

Elina I. Gimaeva

## The Effectiveness of Using Cinema materials in Foreign Language Teaching

This article analyzes the effectiveness of using films in foreign language instruction. It examines the advantages and disadvantages of employing cinematic materials in educational practice and investigates the impact of audiovisual perception on the development of all four language skills (listening, speaking, reading, and writing). The article describes effective methods for working with video materials, including a step-by-step approach to their use, and formulates criteria for selecting films optimal for foreign language learning, taking into account the students' level of preparation and learning objectives.

**Keywords:** cinema, learning, foreign languages, motivation, video materials, language competence.

Сегодня образование нуждается в инновационных методах, способных повысить мотивацию студентов к обучению, улучшить усвоение знаний и приблизить учебный процесс к реальному общению. Кино предоставляет для этого идеальные условия: естественную языковую среду, аутентичный языковой материал и возможность развития межкультурной компетенции. Тем не менее, методики использования кино в обучении требуют доработки и совершенствования, особенно с учётом современных цифровых технологий. Отсутствие достаточного количества исследований, посвященных инновационным подходам к применению кино в образовании, подчеркивает актуальность данной темы.

Цели и задачи исследования

Цель: обоснование эффективности обучения иностранным языкам с использованием киноматериалов.

Задачи исследования:

1. Анализ преимуществ и недостатков обучения иностранным языкам при помощи кино
2. Выделение этапов работы с кино в обучении
3. Анализ существующих методик

Несмотря на достижения в методике преподавания иностранных языков, формирование коммуникативной компетенции учащихся остается сложной задачей, и оттого не теряет своей актуальности. Традиционные подходы

к изучению языка, в основном ориентированные развитие грамматики и лексики, не всегда обеспечивают необходимый уровень языкового владения для эффективного общения. Для формирования коммуникативной компетенции учащихся в процессе обучения иностранному языку важно учитывать как языковые, так и культурные составляющие. С этой точки зрения кино представляет собой уникальный дидактический ресурс, способный одновременно передавать как языковую, так и внеязыковую информацию. Использование аутентичных киноматериалов, предоставляющих естественную языковую среду и богатый контекст, представляет собой перспективный инструмент решения данной проблемы. Данная статья направлена на анализ существующих подходов к использованию киноматериалов в обучении иностранным языкам, оценке их преимуществ и недостатков, а также рекомендаций по их применению в обучении.

Особенностью фильмов как средств изучения иностранных языков является то, что они содержат в себе язык в совокупности с культурой страны изучаемого языка. Они способны создавать аутентичную языковую среду и обеспечивать интегрированный подход к обучению. Это достигается при помощи следующих факторов:

1. Сильное эмоциональное и эстетическое воздействие фильмов на учащихся способствует лучшему запоминанию данного материала и так называемому “эффекту присутствия”, когда у обучающегося создается впечатление, будто он находится на месте событий с фильмом.

Звучание изучаемого языка в оригинале, акценты, диалекты, интонация и темп речи погружают в языковую среду и оказывают впечатление “живого” общения с носителями языка, что помогает лучше запомнить лексику и освоить грамматику более естественно.

Просмотр фильмов также является эффективным средством для повышения мотивации учащихся. Если преподаватель учел интересы целевой группы при выборе фильма учащиеся показывают заинтересованность процессом обучения, так как одна из задач фильмов – вызвать эмоции у человека, тем самым поддержать интерес до финала.

2. Языковые единицы в ходе просмотра фильма преподносятся не изолированно, а в контексте целостного сюжета, что облегчает понимание значений слов и фраз в конкретных ситуациях, а также способствует более эффективному запоминанию материала.

Просмотр фильмов помогает различать нюансы произношения и интонации, например, отличия британского и американского английского. Ассоциации, созданные на основе сочетания визуальной и аудиальной информации с фильмом, повышают лучше закрепить устойчивые выражения в словарном запасе учащихся.

3. Разностороннее изучение иностранного языка достигается за счет развития всех четырех навыков речевой деятельности – аудирования, говорения, чтения и письма.

Просмотр фильмов на иностранном языке является эффективным средством развития навыков аудирования. При аудировании слушающий полностью зависит от говорящего, что может привести к быстрой умственной усталости и затруднению понимания. Поэтому обучение при помощи кино способствует естественному развитию навыков аудирования часто даже без выполнения специальных упражнений.

Навык говорения развивается за счет того, что просмотр фильмов на иностранном языке стимулирует к обсуждению сюжета, персонажей и анализа языковых особенностей фильма. Это способствует развитию навыков речи, улучшению произношения и расширению словарного запаса.

Использование субтитров и непосредственная последовательная работа с фильмом развивает навыки чтения. Учащиеся сопоставляют услышанное с написанным текстом, уточняя значение незнакомых слов и выражений. Чтение аннотаций к фильмам и других материалов и их последующий анализ также способствует развитию чтения.

Различные письменные задания, которые выдаются учащимся с целью закрепления информации из фильма, способствуют развитию навыков письма. Учащиеся могут писать эссе, рецензии, впечатления, составлять диалоги, основанные на сюжете фильма. Это помогает закрепить использованную лексику и грамматику, а также развивает способность выражать свои мысли на письме.

4. При отборе фильмов для аудирования необходимо учитывать их соответствие уровню культурной компетенции учащихся. Обучение должно стимулировать сравнение культурных норм и ценностей, представленных в фильме, с собственными, способствуя пониманию различных культурных моделей поведения персонажей.

При работе с видеоматериалами, в том числе и с киноматериалами, выделяют 3 этапа:

1. Преддемонстрационный
2. Демонстрационный
3. Последедемонстрационный

На первом этапе преподаватель должен смотивировать студентов к активному участию на уроке. Он знакомит студентов с отрывком из фильма и выделяет цели, которые должны быть достигнуты по окончании урока. Также, преподаватель может ознакомить учащихся с трудными словами, выражениями, встречающимися в отрывке фильма. Использование таких наглядных средств, как фотографии и схемы повышает эффективность дальнейшего обучения.

На втором этапе студенты непосредственно смотрят отрывок. Целью данного этапа является формирование коммуникативной и социально-культурной компетенции, а также, развитие навыков устной речи.

Обучаемые в ходе просмотра фильма могут делать заметки в тетрадях.

Третий этап обучения представляет собой практическое применение полученных знаний. Целью этапа является использование информации, полученной с просмотра данного отрывка как средства развития навыков

устной и письменной речи. Практическая работа может включать в себя изучение лексики, грамматических конструкций, идиом и фразеологизмов, используемых в фильме. Учащиеся должны стремиться к правильному использованию слов и выражений, пониманию контекста и умению использовать данные конструкции в устных упражнениях или письменных заданиях.

Помимо изучения языковой стороны материала, на данном этапе важен анализ культурных и социокультурных аспектов, представленных в фильме. Анализ включает изучение традиций и обычаев. При изучении культурных норм также выделяют невербальные средства общения. В качестве заданий студентам могут быть предложены дискуссии, дебаты на основе просмотренного материала. Для развития коммуникативной компетенции возможна групповая практическая деятельность, которая может включать в себя создание игр, постановку сценок и обсуждение сложных тем, поднимаемых в фильме. Использование онлайн-платформ и мультимедийных ресурсов способствует лучшему усвоению материала.

В целях избежания неэффективного обучения и развития искаженного представления о языке и культуре важно ознакомиться с информацией о том, как правильно выбрать фильм для показа его учащимся. Критерии отбора фильмов можно разделить на 3 группы: дидактические, технические и целевая аудитория.

Дидактические критерии отбора включают:

- четко поставленную цель: перед началом использования фильмов в обучении иностранному языку преподавателю необходимо поставить определенную цель, которую должны достичь учащиеся к концу урока. Также, преподавателю необходимо просмотреть выбранные им фильмы и отобрать те, которые лучше всего подходят для использования в образовательном процессе.

В качестве технического критерия выделяют размер учебного материала и соответствующего временного интервала. Рекомендуется использовать короткие отрывки продолжительностью не более 10-15 минут, а не полнометражные картины, поскольку для большей эффективности важно проводить детальный и интенсивный анализ материала. Помимо этого, качество звука и изображения, скорость воспроизведения материала и уровень используемой в фильме лексики существенно влияют на восприятие материала. Они должны быть понятны учащимся.

Третий критерий – целевая группа. Важно учитывать уровень владения языком, возраст учащихся и их интересы. Язык фильма должен соответствовать уровню знаний учащихся, а идея фильма должна быть привлекательной, стимулируя обсуждения и развитие языковых навыков.

Кино, как уже было сказано, просмотр и анализ кино является довольно эффективным способом обучения иностранным языкам. Во-первых, видео использует художественные приемы и таким образом участвует в процессе создания модели обучения, имеющей определенную тему, идею, сюжет и композицию. Этот подход помогает повысить эффективность обучения за счет активации и мотивирования участия учащихся. Во-вторых, динамичная подача материала учащиеся, как правило, стремятся активнее участвовать в процессе обучения. Во-вторых, динамичная подача материала повышает эффективность обучения, способствуя более активному общению и лучшему усвоению информации. Эмоциональная составляющая видео способствует запоминанию и более успешному воспроизведению материала в будущем. Также, аутентичность видео обеспечивает достоверность информации, что повышает доверие и восприятие материала у учащихся.

Несмотря на преимущества, использование кино в обучении иностранным языкам имеет ряд недостатков:

- Сложности при выборе подходящего киноматериала: Выбор фильма должен соответствовать интересам целевой группы, их уровню языка, а также, учебным целям. Многие фильмы содержат быструю и непонятную речь, диалекты, что может затруднять процесс обучения. Учащиеся могут столкнуться со сложностями при восприятии информации из-за неправильно подобранного материала, поэтому преподавателю необходимо выбирать материал, соответствующий потребностям учащихся и давать инструкции к выполнению заданий

- Зависимость от технических возможностей может затруднять процесс обучения, поскольку без качественной техники трудно организовать эффективный процесс обучения.

Таким образом, кино можно считать одним из эффективных средств развития языковой компетенции учащихся. Использование кинофильмов в обучении иностранным языкам способствует развитию всех четырех речевых навыков при условии правильного подхода к отбору и использованию видеоматериалов. Выявленные преимущества, такие как повышение мотивации учащихся, создание аутентичной языковой среды, подтверждают значительный потенциал кинематографических ресурсов. Однако, необходимо учитывать и определенные недостатки, связанные техническими возможностями и с необходимостью тщательного отбора фильмов, соответствующих уровню подготовки учащихся и целям обучения, а также с организацией целенаправленной работы с видеоматериалами. Грамотное использование кино в обучении иностранным языкам может стать важным элементом инновационного подхода к образованию, способствуя повышению качества обучения и улучшению результатов обучающихся.

## Литература:

1. Захраии, С. Х. Этапы работы с видеоматериалами в процессе обучения иностранным языкам / С. Х. Захраии, М. Абдоллахи // Символ науки. – 2015. – № 10. – С. 182-184.
2. Комаров, Ю. А. Использование видео в процессе обучения иностранному языку в средней школе / Ю. А. Комаров // Методики обучения иностранным языкам в школе. – Санкт-Петербург : КАРО, 2006. – С. 188-203.
3. Корякина, М. О. Использование фильма как способ обучения аудированию на иностранном языке в процессе профессионального становления личности

/ М. О. Корякина // Вестник ТГУ им. Г. Р. Державина. – 2016. – № 4. – С. 1-4.

обучении иностранным языкам / З. А. Ширназарова // Молодой ученый. – 2020. – № 24 (314). – С. 443-445.

4. Ширназарова, З. А. Критерии выбора фильмов при

### Об авторе:

**Гимаева Элина Ильшатовна**, ФГАОУ ВО «Российский Государственный Профессионально Педагогический Университет», г. Екатеринбург, Россия, elina\_gimaeva03@mail.ru

### About the autor:

**Elina I. Gimaeva**, Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia

УДК 004:372.851

Дробышева И.В.

## Информационные технологии в обучении математике

В работе представлен анализ направлений использования информационных технологий при обучении математике, обусловленных развитием их программных, технических и технологических средств.

**Ключевые слова:** средство вычисления, управление учебной деятельностью, автоматизированные системы обучения, программное обеспечение, поиск и обработка информации.

Irina V. Drobysheva

## Information technology in teaching mathematics

The paper presents an analysis of the directions of using information technologies in teaching mathematics, due to the development of their software, technical and technological tools.

**Keywords:** software, computing tool, management of educational activities, automated learning systems, information retrieval and processing.

Начиная с середины XX века и по настоящее время актуальной является проблема использования информационных технологий (ИТ) в образовании. Очевидно, что основной целью этого процесса является повышение качества образовательного процесса. В зависимости от степени развития ИТ, в том числе технических, технологических и программных средств, акценты их использования в обучении математике периодически смещаются в сторону содержательного или процессуального компонентов.

Рассматривая в историческом аспекте обозначенную проблему, в первую очередь будет целесообразным говорить об использовании ИТ для решения задач, связанных с процедурой вычисления. Истоки этого направления относятся к 70-80 годам прошлого века, когда в рамках школьного курса математики стали использовать калькуляторы в качестве средства вычисления. Говоря о роли ИТ в обучении математике в контексте использования их вычислительных возможностей, можно выделить как минимум два аспекта, в том числе и на современном этапе.

Первый состоит в том, на всех уровнях образования использование ИТ обеспечивает возможность приобретения обучающимися опыта применения изучаемого математического аппарата для решения как математических, так и прикладных задач с реальными данными. На уровне среднего профессионального и высшего образования речь идет о профессионально-ориентированных задачах из области будущей профессиональной деятельности. Использование вычислительных возможностей ИТ позволяет в процессе обучения математике сосредоточить основное внимание на анализе сущности процесса, описанного в задачной ситуации, построении математической модели, выборе методов решения полученной математической задачи, анализе полученных результатов, оставив вычислительную составляющую решения за соответствующим программным обеспечением. Вторичный эффект обращения к таким задачам – это повышение мотивации изучения математики.

В тоже время необходимо отметить и негативный момент, связанный с некорректным использованием вычислительных возможностей ИТ в обучении математике. Это – снижение вычислительной культуры обучающихся, наблюдаемое в первую очередь на уровнях начального и среднего образования. В рамках данной работы не стоит задача его обсуждения, однако, очевидно, что при изучении в школе числовой линии основным должно быть формирование у школьников способности использовать свойства числовых систем при выполнении вычислений.

Второй важный аспект использования вычислительных возможностей ИТ связан с методом вычислительного

эксперимента, основная цель которого при обучении математике состоит в исследовании и самостоятельном открытии обучающимися свойств математических объектов. На уровне профессионального образования наряду с данной целью вычислительный эксперимент является основным методом решения исследовательских задач, кейсов, состоящих в поиске и выборе оптимальных стратегий, технологий, используемых в производстве, и т.д. Развитие программного обеспечения, графических возможностей современных языков программирования расширяет возможности метода вычислительного эксперимента, позволяя визуализировать результаты, что повышает его роль в поиске решения проблем, выдвижении гипотез. Использование компьютерных сетей, удаленного общения – это еще одно преимущество современного уровня развития ИТ, обеспечивающего распределенный подход к реализации этапов исследования, обмену информацией.

Развитие программного обеспечения, расширение спектра встроенных функций языков программирования, объема и скорости обработки информации позволяют говорить об его использовании для формирования у обучающихся способности осуществлять обработку информации, строить прогнозы. Наряду с решением простейших задач, они получают возможность обработки реальных данных из различных областей действительности, построения прогнозов и дальнейшего теоретического анализа полученных результатов.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что использование вычислительных возможностей ИТ в обучении математике:

1) обеспечивает развитие содержательного компонента обучения математике за счет включения в него кейсов и профессионально-ориентированных задач с реальными данными, при выполнении которых за счет автоматизации вычислительного этапа решения появляются дополнительные ресурсы, в том числе временного характера, для развития способностей проводить теоретический анализ и моделировать;

2) способно усилить исследовательскую составляющую процесса обучения, в частности на этапах поиска закономерностей и выдвижения гипотез.

Второе направление использования ИТ в обучении математике связано с возможностью управлять процессом обучения как отдельных обучающихся, так и их групп. Начиная с 70-80-х годов XX века в обучении стали использоваться компьютерные автоматизированные системы. В первую очередь автоматизации подвергся этап контроля, при реализации которого были задействованы теоретические основы программированного обучения. В первых адаптивных системах контроля знаний и умений использовались, как правило, два критерия: правильность и время выполнения задания. Дальнейший прогресс в данном направлении стал возможным благодаря развитию технико-технологической составляющей информатизации и использованию разработок в области дифференциальной психологии. Несмотря на значительные достижения, реализация данного направления в основном имеет место на отдельных этапах обучения, обеспечивая выполнение соответствующих функций обучения. Беляев М.И., Гриншкун В.В., Краснова Г.А. отмечают, что «автоматизированные обучающие системы (АОС), как правило, представляют собой обучающие программы сравнительно небольшого объема, обеспечивающие знакомство учащихся с теоретическим материалом, тренировку и контроль уровня знаний» [1, с.8]. В зависимости от вида АОС она реализует либо функцию предоставления информации, либо контроля знаний, либо формирования умений по овладению тем или иным способом действий. Исходя из вида системы и реализуемой функции, ее блок «База данных» может содержать информацию о результатах процесса обучения на уровне содержания, предоставленного для изучения, успешно решенных видах задач, допущенных ошибках и т.д.

Одной из систем, активно используемых при обучении студентов, является Moodle. Широкий спектр ее возможностей позволяет предоставить обучающимся для самостоятельного овладения дисциплиной ее содержание в форме лекций, практических заданий, образцов решения задач, презентаций и т.д. Для контроля может быть использована тестовая форма с набором тестов различных видов и критериями оценивания результатов тестирования. Как преподаватель, так студент имеют право на уровне своего доступа корректировать информацию. Положительным моментом является динамичность и развитие системы, дополнение ее новыми ресурсами. Наличие чата, связь с почтой обеспечивают связь пользователей системы. Очевидно, что пользование данной системой при наполнении ее качественным содержанием повышает эффективность самостоятельной работы студентов, оценивания их достижений. Если не задавать временные критерии при выполнении контролирующих заданий, требующих использования различных способов действий, то можно говорить, что система адаптирована к свойству лабильности нервной системы. Однако учет комплекса индивидуальных особенностей, значимых на различных этапах учебной деятельности, в рамках данной системы не предусмотрен.

Создание адаптивных обучающих систем, способных реализовать все этапы обучения и учитывающих индивидуальные особенности обучаемых наиболее значимые на каждом из этапов, по-прежнему остается проблемой, подлежащей решению. Создание таких систем, в основе которых лежали бы положения дифференциальной психологии, теории учебной деятельности, может быть совместной разработкой коллектива, включающего специалистов в области психологии, педагогики, программирования.

Таким образом, реализация второго направления использования ИТ в обучении математике, позволяющего автоматизировать отдельные этапы обучения математике, возможна при наличии соответствующих компьютерных обучающих систем, информационные блоки которых наполнены адекватным содержанием. При реализации контролирующей функции блоки управления должны содержать критерии оценивания, согласованные с теорией учебной деятельности.

Как следует из выводов, полученных при рассмотрении первых двух направлений использования ИТ в обучении математике, важным условием их реализации является наличие соответствующего математического содержания. Исходя из этого, в качестве третьего направления использования ИТ в обучении математике

выделено такое как ИТ в создании математического содержания. Очевидно, что оно, играя подчиненную роль по отношению к первым двум, является необходимым условием их реализации. Использование программного обеспечения, в том числе встроенных функций генерации, визуализации, позволяет создавать массивы задач с набором ответов и комментариев, рисунков, текстов. Разработанные материалы могут выполнять две роли:

- быть самостоятельной дидактической единицей, к которой имеют возможность обращаться преподаватели при конструировании образовательного процесса в рамках темы, занятия или его фрагмента;
- быть компонентом электронного средства обучения (электронного учебника, автоматизированной обучающей системы, электронного тренажера и др.).

Четвертое направление использования ИТ в обучении математике связано с формированием у обучающихся способности работать с информацией. В рамках этого направления предполагается, что обучающиеся осуществляют поиск информации в поисково-справочных системах, сети Интернет, представляют данные с использованием различных видов визуализации, осуществляют обработку данных, создают презентации. Очевидно, что данное направление является универсальным, т.к. все его составляющие целесообразно использовать при изучении любой дисциплины, формируя при этом такую универсальную компетенцию, как способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации.

Таким образом, исходя из уровня развития технических, технологических и программных средств ИТ нами выделены и раскрыты основные направления их использования в обучении математике.

### Литература:

1. Беляев, М. И. Технология создания электронных средств обучения / М. И. Беляев, В. В. Гриншкун, Г. А. Краснова. – Москва : РУДН, 2006 – 130 с.

### Об авторе:

**Дробышева Ирина Васильевна**, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой «Бизнес-информатика и высшая математика», Калужский филиал ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Калуга, Россия, drobysheva2010@yandex.ru

### About the autor:

**Irina V. Drobysheva**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Business Informatics and Higher Mathematics, Kaluga branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Kaluga, Russia

УДК 372.8

Закирова Н.Р., Агаева Г.М., Мубаракшина И.И.

## Использование информационно-коммуникационных технологий в современном образовательном процессе

Сегодня информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) стали неотъемлемой частью образовательного процесса. Вместе с развитием технологий наш мир становится все более пронизанным ИКТ и образование не исключение. ИКТ представляют невероятные возможности для улучшения обучения, обмена знаниями и развития навыков. Они помогают учителям не только разнообразить методы обучения, но и сделать его более эффективным и доступным для учеников. В данной статье мы рассмотрим основные аспекты применения ИКТ в образовательном процессе, их преимущества, а также проблемы, возникающие при внедрении новых технологий.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), принципы использования ИКТ.

Nuria R. Zakirova, Gulnaz M. Agaeva, Ilzira I. Mubarakshina

## The use of information and communication technologies in the modern educational process

Today, information and communication technologies (ICT) have become an integral part of the educational process. Along with the development of technology, our world is becoming increasingly permeated with ICT and education is no exception. ICT presents incredible opportunities to improve learning, knowledge sharing and skills development. They help teachers not only diversify teaching methods, but also make it more effective and accessible to students. In this article we will consider the main aspects of the use of ICT in the educational process, their advantages, as well as problems that arise when introducing new technologies

**Keywords:** educational process, information and communication technologies (ICT), principles of using ICT.

Использование информационно-коммуникационных технологий в образовательной среде предоставляет ряд преимуществ как для студентов, так и для преподавателей. Во-первых, ИКТ позволяют студентам получить доступ к широкому спектру информации, которая может быть использована для подготовки к занятиям и выполнения домашних заданий. Во-вторых, ИКТ способствуют развитию критического мышления и навыков решения проблем, поскольку студенты должны уметь анализировать и оценивать информацию, полученную из различных источников.

Кроме того, ИКТ делают образовательный процесс более интерактивным, позволяя студентам участвовать в дискуссиях и обсуждениях в режиме реального времени. Это способствует формированию коммуникативных навыков и навыков работы в команде, что является важным аспектом успеха в современном мире [1].

Можно выделить основные принципы использования ИКТ в образовательном процессе, такие как доступность и открытость, интерактивность, наглядность и визуализация, гибкость и адаптивность, рассмотрим их поподробнее.

**Доступность и открытость:** применение ИКТ позволяет сделать образование доступным для всех учащихся, независимо от места их проживания или материального положения. С помощью интернета ученики могут получить доступ к учебным материалам, которые могут быть недоступны в их регионе [6].

**Интерактивность:** использование ИКТ делает образовательный процесс более интерактивным. Ученики могут участвовать в онлайн-конференциях, задавать вопросы и получать ответы от учителей и своих сверстников. Это способствует развитию навыков общения и сотрудничества.

**Наглядность и визуализация:** ИКТ позволяют создавать яркие и наглядные презентации, видеоматериалы и интерактивные задания, которые помогают ученикам лучше понимать и запоминать информацию.

**Гибкость и адаптивность:** ИКТ предоставляют учителям возможность адаптировать учебный процесс под индивидуальные потребности каждого ученика. Например, можно использовать онлайн-тесты для контроля знаний, а также индивидуальные задания и консультации [3].

Одним из интегральных аспектов применения ИКТ служит организация лабораторных работ. Лабораторные работы играют ключевую роль в образовательном процессе, позволяя учащимся применить теоретические знания на практике, проводить эксперименты и исследования. Однако их эффективное проведение требует значительных временных, материальных и организационных затрат. Внедрение ИКТ позволяет минимизировать эти затраты и значительно повысить эффективность организации лабораторных работ. Например, лабораторную работу по математике на построение фигур можно выполнить с помощью циркуля и линейки или в программе GeoGebra (Рисунок 1) или Живая Математика (Рисунок 2).

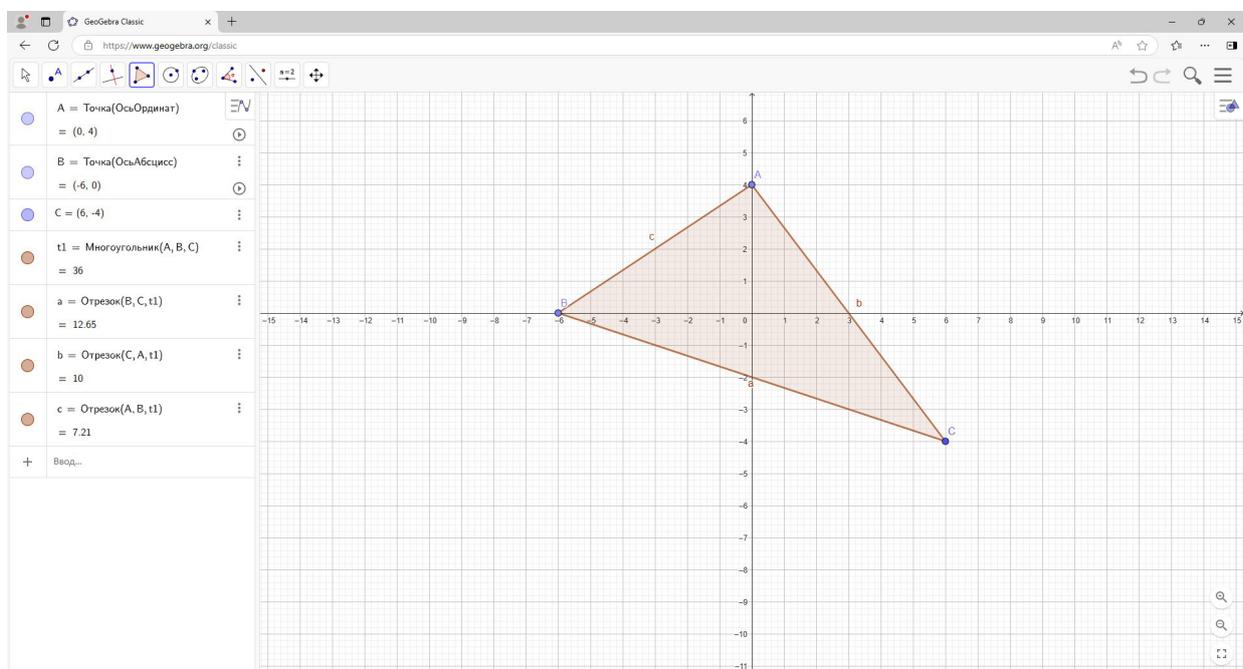


Рисунок 1 - Пример построения треугольника в программе GeoGebra

Важно подчеркнуть, что данные программы не предназначены для того, чтобы полностью заменить процесс построения фигур. Её задача — помочь лучше понять материал. Постепенно учащиеся должны научиться самостоятельно строить и исследовать различные фигуры. Когда эти навыки будут сформированы, учащиеся смогут использовать программы по математике, чтобы проверить правильность найденного решения.

Так же хотелось бы отметить использование ИКТ на лабораторных уроках по физике (Рисунок 3) [2]. Одним из основных преимуществ использования ИКТ в физике является возможность визуализации сложных физических



Рисунок 2 - Пример построения в программе Живая Математика

процессов. Программы моделирования позволяют учащимся наблюдать за явлениями, которые невозможно увидеть в реальной жизни. Это помогает лучше понять концепции, такие как движение тел, электромагнитные поля и термодинамические процессы. Учащиеся могут самостоятельно исследовать темы и углублять свои знания в удобном для них формате.

Таким образом, исследования показывают, что использование ИКТ в образовательном процессе может существенно повысить уровень знаний учащихся. Это связано с тем, что ИКТ делают обучение более интересным и увлекательным, стимулируют познавательную активность учеников. Кроме того, ИКТ помогают учителям лучше контролировать процесс обучения и оценивать результаты.

Несмотря на все преимущества, использование ИКТ также имеет свои недостатки.

Во-первых, некоторые студенты могут испытывать трудности с адаптацией к новым технологиям, что может привести к снижению успеваемости. Во-вторых, использование ИКТ может отвлекать студентов от основного учебного процесса, особенно если они проводят слишком много времени за компьютерами или смартфонами [5].

Таким образом, использование ИКТ в образовательном процессе является актуальным трендом, который помогает сделать обучение более доступным, интерактивным и эффективным. Однако, важно помнить, что применение ИКТ не должно

заменять традиционные методы обучения, а должно дополнять их [4]. Важно также учитывать индивидуальные особенности учащихся и подбирать наиболее подходящие методы обучения.

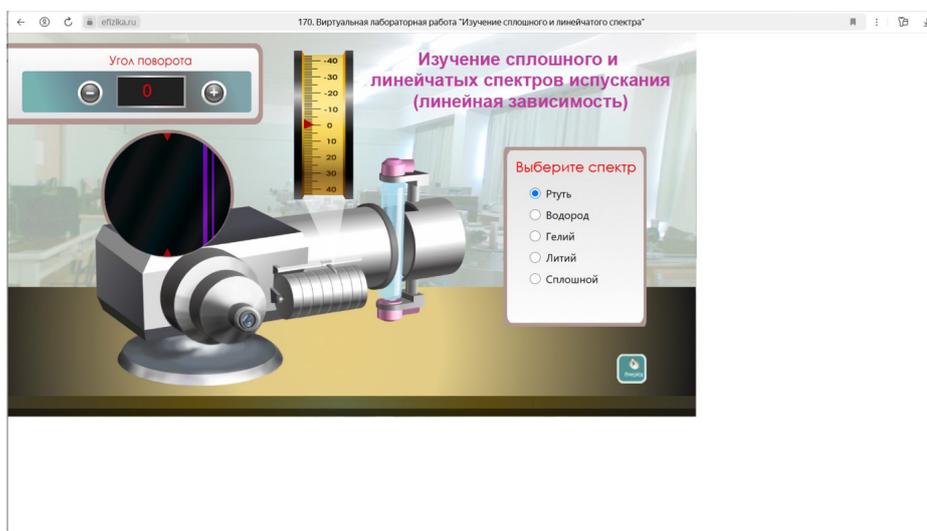


Рисунок 3 - Виртуальная лабораторная работа по физике

## Литература:

1. Бодалев, А. А. Основы образовательных технологий : учебное пособие / А. А. Бодалев, А. С. Кузнецов. – Москва : Академия, 2012. – 54 с.
2. Виртуальные лабораторные работы по физике – URL:<https://efizika.ru/html5/170/index.html>
3. Волкова, М. В. Использование информационно-коммуникативных технологий в процессе обучения в учебных заведениях / М. В. Волкова // Вестник

Московского университета. Серия 20 : Прикладная математика и информатика. – 2011. – № 1. – С. 67.

4. Дистанционное обучение : реалии и перспективы : Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции / составители О. А. Лазыкина, Н. Д. Матросова, Е. Б. Степаненко. – Санкт-Петербург : ГБУ ДПО «СПбЦОКОиИТ», 2024. – С.65.
5. Кожевникова, Э. А. Информационно-коммуникационные технологии в образовании : учебник для вузов / Э. А. Кожевникова, С. Л. Хорьков. – Москва : Дашков и К, 2014. – 73 с.
6. Колчина, М. А. ИТ-технологии в образовательных учреждениях / М. А. Колчина. – Москва : Университетский курс, 2016. – 28 с.

### Об авторах:

**Закирова Нурия Ришатовна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, smile-nuriya@yandex.ru

**Агаева Гульназ Мингараевна**, преподаватель, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

**Мубаракшина Ильзира Ильясовна**, кандидат филологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, gilaevailzira@yandex.ru

### About the authors:

**Nuria R. Zakirova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Gulnaz M. Agayeva**, Teacher Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Ilzira I. Mubarakshina**, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 004.8:005.334

Краснова Е.Л., Ахметзянова С.А.

## Как аналитика помогает минимизировать риски в проектах цифровизации

В статье рассматривается роль аналитики данных в минимизации рисков проектов цифровизации. Описаны ключевые стратегии, такие как идентификация рисков на ранних этапах, оптимизация управления ресурсами, мониторинг прогресса в реальном времени и прогнозирование сбоев. Приведены примеры успешных практик от компаний NASA, Spotify, Netflix, Uber и Amazon, которые активно используют аналитику для повышения эффективности своих проектов. Также рассмотрены популярные инструменты для аналитики, включая Tableau, Power BI, Jira и AWS CloudWatch. Статья подчеркивает, что внедрение аналитических подходов позволяет снизить риски, улучшить управление проектами и повысить шансы на их успешное завершение.

**Ключевые слова:** аналитика данных, проекты цифровизации, управление рисками, инструменты аналитики, машинное обучение, бизнес-аналитика.

Elena L. Krasnova, Syumbel A. Akhmetzyanova

## How Analytics Helps Minimize Risks in Digital Transformation Projects

The article examines the role of data analytics in minimizing risks in digital transformation projects. Key strategies are described, such as early-stage risk identification, resource management optimization, real-time progress monitoring, and failure prediction. Examples of successful practices from companies like NASA, Spotify, Netflix, Uber, and Amazon are provided, showcasing how these organizations actively use analytics to enhance the efficiency of their projects. The article also reviews popular analytics tools, including Tableau, Power BI, Jira, and AWS CloudWatch. It emphasizes that implementing analytical approaches helps reduce risks, improve project management, and increase the likelihood of successful project completion.

**Keywords:** data analytics, digital transformation projects, risk management, analytics tools, machine learning, business analytics.

В современном мире IT-проекты становятся все более сложными и масштабными. Сроки реализации сокращаются, требования заказчиков растут, а технологии развиваются с невероятной скоростью. В таких условиях риски, связанные с неудачами проектов, становятся все более значимыми. Однако благодаря использованию

аналитики данных компании могут не только предвидеть потенциальные проблемы, но и эффективно управлять ими. В этой статье мы рассмотрим, как аналитика помогает снизить риски в IT-проектах, и какие инструменты и подходы можно использовать для достижения успеха. Также приведем примеры успешных практик из реальной жизни.

Один из ключевых аспектов успешного управления проектами — это своевременное выявление потенциальных рисков. Аналитика данных позволяет:

- анализировать исторические данные по завершённым проектам, чтобы выявить закономерности и типичные проблемы;
- прогнозировать риски с помощью методов машинного обучения, которые могут предсказать, например, задержки в сроках или превышение бюджета;
- оценивать сложность задач на основе данных о предыдущих проектах, что помогает более точно планировать ресурсы.

Так, например, компания NASA использует аналитику данных для управления рисками в своих космических проектах. При разработке миссии Mars Rover инженеры анализировали данные предыдущих миссий, чтобы выявить потенциальные технические сбои и минимизировать риски. Это позволило успешно завершить проект в срок и в рамках бюджета [5].

Нехватка ресурсов — одна из самых распространённых причин провала IT-проектов. Аналитика помогает:

- распределять нагрузки между командами на основе данных о производительности сотрудников;
- прогнозировать потребность в специалистах на разных этапах проекта.
- контролировать бюджет с помощью анализа расходов в реальном времени.

Компания Spotify использует аналитику для управления своими Agile-командами. С помощью данных о производительности команд и скорости выполнения задач Spotify оптимизирует распределение ресурсов и снижает риски задержек [4].

Аналитика данных позволяет отслеживать ход выполнения проекта в режиме реального времени. Это включает автоматизированные отчеты о статусе задач, которые помогают быстро выявлять отставания; визуализацию данных с помощью дашбордов, что упрощает понимание текущей ситуации для руководителей; анализ отклонений от плана, чтобы своевременно вносить корректировки. Компания Netflix активно использует аналитику для мониторинга своих IT-систем. С помощью инструментов, таких как Atlas и Prometheus, Netflix отслеживает производительность своих сервисов в реальном времени и оперативно реагирует на возникающие проблемы.

Сбои в работе IT-систем могут привести к серьёзным последствиям, включая финансовые потери и репутационные риски. Аналитика помогает предсказывать сбои с помощью анализа данных о работе систем (например, мониторинг логов и метрик производительности); выявлять аномалии в работе приложений или инфраструктуры, которые могут указывать на потенциальные проблемы; автоматизировать реакции на инциденты, например, запуск процедур восстановления. Компания Uber использует машинное обучение и аналитику для прогнозирования сбоев в своих системах. Это позволяет им минимизировать простои и обеспечивать бесперебойную работу сервиса для миллионов пользователей [3].

Аналитика данных способствует более эффективному взаимодействию между командами и заинтересованными сторонами. Это достигается за счет прозрачности данных, которые доступны всем участникам проекта; обоснованности решений, принимаемых на основе объективных данных, а не интуиции; своевременного информирования о рисках и проблемах. Компания Google использует аналитику для улучшения процессов принятия решений в своих проектах. Например, при разработке новых продуктов Google анализирует данные о пользовательском опыте, чтобы минимизировать риски неудач на рынке [1].

Одним из важных подходов к минимизации рисков в IT-проектах является использование концепции MVP (Minimum Viable Product – минимально жизнеспособный продукт). Как отмечается в одном из исследований:

Что же касается успеха, то здесь все зависит от того, насколько хорошо была проведена разработка проекта и внедрение решения на предприятии. Для этого и нужен MVP. Он позволяет быстро начать продажи и получить представление о коммерческой ценности разрабатываемого продукта. MVP более предпочтителен, чем идеальный продукт с точки зрения разработчика на начальных стадиях [6].

MVP позволяет сократить время выхода на рынок, получить обратную связь от пользователей на ранних этапах, минимизировать затраты на разработку, фокусируясь на ключевых функциях продукта. Так, например, компания Dropbox использовала MVP для тестирования своей идеи облачного хранилища. Вместо того чтобы разрабатывать полноценный продукт, они создали простой демонстрационный ролик, который объяснял концепцию. Это позволило им привлечь первых пользователей и убедиться в востребованности продукта.

Для успешного применения аналитики в управлении проектами используются различные инструменты:

1. Системы бизнес-аналитики (BI): Tableau, Power BI, QlikView.
2. Инструменты управления проектами: Jira, Trello, Asana с интеграцией аналитических модулей.
3. Платформы для мониторинга и анализа данных: Splunk, Elastic Stack, Prometheus.
4. Средства машинного обучения и прогнозной аналитики: Python (библиотеки Pandas, Scikit-learn), TensorFlow.

Компания Amazon использует инструменты аналитики, такие как AWS CloudWatch и Amazon QuickSight, для мониторинга своих облачных сервисов и анализа данных в реальном времени. Это позволяет им минимизировать риски и обеспечивать высокую доступность сервисов [2].

Аналитика данных – это мощный инструмент, который позволяет минимизировать риски в проектах цифровых. Она помогает выявлять проблемы на ранних этапах, оптимизировать ресурсы, контролировать прогресс и принимать обоснованные решения. В условиях высокой конкуренции и сложности современных проектов компании, которые активно используют аналитику, получают значительное преимущество. Внедрение аналитических подходов и инструментов не только снижает риски, но и повышает шансы на успешное завершение проектов в срок и в рамках бюджета.

### Литература:

1. URL: <https://ai.googleblog.com> – официальный блог Google по искусственному интеллекту.
2. URL: <https://aws.amazon.com/ru/solutions/case-studies/> – кейсы AWS, где Amazon Web Services предоставляет реальные примеры того, как различные компании используют облачные технологии AWS для решения бизнес-задач.
3. URL: <https://eng.uber.com> – официальный сайт Uber Engineering, где публикуются технические статьи, исследовательские материалы и кейсы.
4. URL: <https://engineering.atspotify.com> – официальный блог инженеров Spotify.
5. URL: <https://www.nasa.gov> – ссылка на раздел управления рисками на официальном сайте NASA.
6. Гумерова, Г. Р. Проблемы при реализации it проекта на предприятии / Г. Р. Гумерова, З. Г. Джигладзе // Информационно-вычислительные технологии и их приложения : сборник статей XXVI Международной научно-технической конференции, Пенза, 15–16 августа 2022 года / под научной редакцией В. В. Кузиной. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 74-76. – EDN JСХУТN.
7. Песоцкая, Е. Ю. Управление рисками при внедрении ИТ-проектов / Е. Ю. Песоцкая // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 1. – С. 47-49 – URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=9220> (дата обращения: 26.02.2025).
8. Правоткин, И. А. Сдерживающие факторы успешного внедрения информационных систем управления / И. А. Правоткин, Г. Р. Гумерова // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике : сборник статей XXI Международной научно-технической конференции, Пенза, 10–11 декабря 2021 года / Пензенский государственный университет. – Пенза: Автономная некоммерческая научно-образовательная организация «Приволжский Дом знаний», 2021. – С. 213-216. – EDN GENSMJ.

### Об авторах:

**Краснова Елена Леонидовна**, кандидат педагогических наук, доцент, декан факультета математики, информатики и искусств, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [elena-gunicheva@mail.ru](mailto:elena-gunicheva@mail.ru)

**Ахметзянова Сюмбель Айратовна**, специалист по учебно-методической работе II категории, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [symbel.94@bk.ru](mailto:symbel.94@bk.ru)

### About the authors:

**Elena L. Krasnova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Mathematics, Computer Science and Arts, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Syumbel A. Akhmetzyanova**, Specialist in educational and methodological work, category II, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 004.8

Краснова Е.Л., Садыкова Г.К., Ахметзянова С.А.

## Эволюция информационного ресурса в контексте развития искусственного интеллекта

Статья посвящена трансформации понимания информационного ресурса с появлением искусственного интеллекта (ИИ). Рассматривается, как ИИ изменил подходы к сбору, обработке и анализу данных, сделав информацию более динамичной, персонализированной и стратегически ценной. Особое внимание уделяется роли информационного ресурса в эффективной хозяйственной деятельности, где оперативность и достоверность данных становятся ключевыми факторами успеха. Приводятся примеры российских компаний, таких как Сбербанк, Газпромнефть, X5 Retail Group и РЖД, которые активно используют ИИ для оптимизации процессов, прогнозирования и принятия управленческих решений. Также обсуждаются этические и безопасностные вызовы, связанные с использованием ИИ.

**Ключевые слова:** информационный ресурс, искусственный интеллект, управленческие решения, оптимизация процессов.

Elena L. Krasnova, Gulshat K. Sadykova, Syumbel A. Akhmetzyanova

## The evolution of an information resource in the context of the development of artificial intelligence

The article explores the transformation of the understanding of information resources with the advent of artificial intelligence (AI). It examines how AI has changed approaches to data collection, processing, and analysis, making information more dynamic, personalized, and strategically valuable. Special attention is paid to the role of information resources in effective economic activities, where the timeliness and reliability of data become key success factors. Examples of Russian companies, such as Sberbank, Gazprom Neft, X5 Retail Group, and Russian Railways, are provided to illustrate how they actively use AI to optimize processes, forecast trends, and make management decisions. Ethical and security challenges associated with the use of AI are also discussed.

**Keywords:** information resource, artificial intelligence, management decisions, process optimization.

С появлением искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных систем наше понимание информационного ресурса претерпело значительные изменения. Информация, которая раньше была статичной, ограниченной и требовала значительных усилий для обработки, теперь стала динамичной, доступной и интеллектуально обогащенной. ИИ и интеллектуальные системы не просто изменили способы работы с данными — они переосмыслили саму природу информации, сделав её более персонализированной, аналитически насыщенной и стратегически ценной [3]. Особенно ярко это проявляется в контексте эффективной хозяйственной деятельности организаций, где информированность руководителей и их способность использовать имеющуюся информацию играют ключевую роль [1].

До эпохи ИИ и интеллектуальных систем информация воспринималась как нечто, что нужно собирать, хранить и извлекать по мере необходимости. Базы данных, библиотеки и архивы были основными хранилищами знаний, а доступ к ним требовал времени и усилий. Однако с развитием ИИ и интеллектуальных систем информация превратилась в активный ресурс, который не просто хранится, но и анализируется, интерпретируется и используется для принятия решений в реальном времени [1]. Это особенно важно для руководителей, которые в процессе своей трудовой деятельности должны осуществлять сбор, обработку, фильтрацию и анализ информации перед тем, как предпринять управленческое решение.

Эффективность такой работы напрямую зависит от оперативности и достоверности информации. На многих предприятиях внутренний сбор информации осуществляется в результате производственного процесса, и именно эта информация играет особую роль для принятия управленческих решений. Она может стать одним из ключевых факторов снижения издержек производства и повышения его эффективности. Например, научно-техническая информация или данные о возникновении отклонений от плановых показателей существенно влияют на процесс принятия решений.

Интеллектуальные системы, основанные на ИИ, играют ключевую роль в обработке и анализе информации. Они способны автоматически собирать данные из различных источников, фильтровать их, выявлять закономерности и предоставлять готовые аналитические отчёты. Это позволяет руководителям сосредоточиться на принятии решений, а не на рутинной обработке данных. Например, интеллектуальные системы могут анализировать данные о производственных процессах в режиме реального времени, выявляя узкие места и предлагая решения для их устранения [3].

Кроме того, интеллектуальные системы способны обучаться на основе поступающих данных, что делает их ещё более эффективными с течением времени. Это особенно важно в условиях быстро меняющейся рыночной среды, где необходимо оперативно реагировать на новые вызовы и возможности.

Сбербанк, один из крупнейших банков России, активно внедряет технологии ИИ и интеллектуальные системы для анализа больших объёмов данных. Банк использует ИИ для прогнозирования рыночных трендов, оценки кредитных рисков и персонализации услуг для клиентов. Например, интеллектуальные системы анализируют поведение клиентов и предлагают индивидуальные финансовые продукты, что позволяет повысить удовлетворённость клиентов и увеличить доходы банка. Кроме того, Сбербанк использует ИИ для оптимизации внутренних процессов, таких как управление персоналом и анализ операционных издержек.

Компания «Газпромнефть» активно внедряет цифровые технологии и интеллектуальные системы для оптимизации производственных процессов. С помощью ИИ компания анализирует данные с датчиков, установленных на нефтяных месторождениях, что позволяет прогнозировать уровень добычи и предотвращать возможные аварии. Это не только снижает издержки, но и повышает безопасность производства. Кроме того, интеллектуальные системы используются для анализа данных о качестве продукции и оптимизации логистических процессов, что позволяет компании быстрее реагировать на изменения рыночной конъюнктуры.

X5 Retail Group, одна из крупнейших розничных компаний России, использует ИИ и интеллектуальные системы для анализа данных о покупках клиентов и прогнозирования спроса. Системы на основе ИИ помогают компании оптимизировать ассортимент товаров в магазинах, управлять запасами и предлагать персонализированные скидки клиентам. Это позволяет не только повысить удовлетворённость покупателей, но и увеличить продажи. Кроме того, интеллектуальные системы используются для анализа данных о работе магазинов, что помогает

руководству принимать более обоснованные управленческие решения.

Российские железные дороги активно внедряют ИИ и интеллектуальные системы для оптимизации логистических процессов и управления ресурсами. С помощью ИИ компания анализирует данные о движении поездов, загруженности путей и состоянии инфраструктуры. Это позволяет прогнозировать возможные задержки и оптимизировать расписание, что повышает эффективность работы железнодорожного транспорта. Кроме того, интеллектуальные системы используются для анализа данных о потреблении энергии, что помогает снизить издержки и повысить экологическую устойчивость компании.

Одним из ключевых изменений, которые привнес ИИ, стала персонализация информации. Раньше данные были универсальными и предназначались для широкой аудитории. Сегодня ИИ и интеллектуальные системы анализируют поведение, предпочтения и потребности каждого пользователя, предоставляя индивидуально адаптированные результаты. Это особенно важно для руководителей, которые могут получать персонализированные аналитические отчёты и рекомендации, основанные на данных их предприятия.

Например, интеллектуальные системы могут автоматически анализировать внутренние информационные ресурсы, такие как данные о производственных процессах, и внешние ресурсы, такие как рыночные тренды, чтобы предоставить руководителю наиболее актуальную и полезную информацию. Это позволяет не только оптимизировать текущие процессы, но и прогнозировать будущие изменения, что делает информационный ресурс ещё более ценным.

С появлением ИИ и интеллектуальных систем информация стала не просто ресурсом, но и основой для стратегических решений. Благодаря способности ИИ анализировать большие данные (Big Data), компании и организации могут принимать более обоснованные и точные решения. Например, в медицине ИИ помогает диагностировать заболевания на ранних стадиях, а в бизнесе — прогнозировать рыночные тренды и оптимизировать процессы.

Для хозяйствующих субъектов доступ к информационным ресурсам, как внутренним, так и внешним, становится критически важным. Внутренние ресурсы формируются в результате производственной деятельности и включают данные о производственных процессах, отклонениях от плановых показателей и других оперативных аспектах. Внешние ресурсы, такие как рыночная аналитика, данные о конкурентах и изменениях в законодательстве, также играют важную роль в принятии рациональных и эффективных управленческих решений.

Появление искусственного интеллекта и интеллектуальных систем кардинально изменило наше понимание информационного ресурса. Информация перестала быть пассивным хранилищем знаний и превратилась в активный, динамичный и стратегически важный ресурс. ИИ и интеллектуальные системы не только упростили доступ к данным, но и сделали их более персонализированными, аналитически насыщенными и ценными для принятия решений. Это особенно важно для эффективной хозяйственной деятельности, где доступ к оперативным и достоверным информационным ресурсам, как внутренним, так и внешним, становится ключевым фактором успеха.

Однако вместе с этим возникли новые вызовы, связанные с этикой и безопасностью, которые требуют внимательного рассмотрения. В будущем, по мере развития технологий, информационный ресурс будет продолжать эволюционировать, открывая новые горизонты для познания и инноваций. ИИ и интеллектуальные системы уже сегодня являются неотъемлемой частью этого процесса, и их роль будет только возрастать, особенно в контексте управления хозяйственной деятельностью и принятия стратегических решений. Российские компании, такие как Сбербанк, Газпромнефть, X5 Retail Group и РЖД, уже демонстрируют, как ИИ и интеллектуальные системы могут трансформировать подходы к работе с информацией, делая её ключевым ресурсом для достижения конкурентных преимуществ.

## Литература:

1. Гумерова, Г. Р. Информационные ресурсы : теория и практика управления / Г. Р. Гумерова // Актуальные проблемы экономики и права. – 2010. – № 4. – С. 178-182. – EDN MWOQJV.
2. Гумерова, Г. Р. Информационный ресурс как инструмент развития интеллектуального капитала / Г. Р. Гумерова // Перспективы науки. – 2011. – № 5 (20). – С. 69-72. – EDN OZPGQN.
3. Мансурова, Т. Г. Интеллектуальные системы как инструмент управления умным городом / Т. Г. Мансурова, Г. Р. Гумерова, К. Р. Лигеева // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 2 (139). – С. 490-494. – DOI 10.34925/EIP.2022.139.2.089. – EDN FRYPMS.

## Об авторах:

**Краснова Елена Леонидовна**, кандидат педагогических наук, доцент, декан факультета математики, информатики и искусств, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, elena-gunicheva@mail.ru

**Садыкова Гульшат Котдусовна**, преподаватель, ГАПОУ «Камский государственный автомеханический техникум им. Л.Б. Васильева», г. Набережные Челны, Россия, gulshat.sadykova.1967@mail.ru

**Ахметзянова Сюмбель Айратовна**, специалист по учебно-методической работе II категории, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, syumbel.94@bk.ru

## About the authors:

**Elena L. Krasnova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Mathematics, Computer Science and Arts, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Gulshat K. Sadykova**, Teacher, Kama State Automotive Technical College named after. L.B. Vasilyeva, Naberezhnye Chelny, Russia

**Syumbel A. Akhmetzyanova**, Specialist in educational and methodological work, category II, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 004.8

Лекомцева Е.А.

## Применение нейронных сетей в современном образовании

В данной работе раскрываются преимущества внедрения нейросетей в образовательные процессы. Приводятся примеры успешного использования нейросетей в образовании, показывающие их потенциал в повышении эффективности обучения и улучшении образовательных результатов. Также рассматриваются риски и ограничения применения нейросетей в образовательных процессах. Особое внимание уделяется требованиям законодательства и этическим аспектам использования нейросетей в образовании, подчёркивая важность соблюдения норм и принципов этики при внедрении новых технологий в учебный процесс.

**Ключевые слова:** нейросеть, искусственный интеллект, инновации в образовании, образовательный процесс, чат-боты.

Ekaterina A. Lekomtseva

## The use of neural networks in modern education

This article reveals the advantages of implementing neural networks in educational processes/ examples of successful use of neural networks in education are given, showing their potential to increase learning efficiency and improve educational processes are also considered. Special attention is paid to the legal requirements and ethical aspects of the use of neural networks in education, emphasizing the importance of observing the norms and principles of ethics when introducing new technologies into the educational process.

**Keywords:** neural networks, artificial intelligence, innovations in education, educational process, chatbots.

В современном мире образование претерпевает значительные изменения, вызванные стремительным развитием технологий и научных открытий. Одним из наиболее перспективных направлений в этой области является применение нейросетей, которые представляют собой системы искусственного интеллекта, способные обучаться и адаптироваться к новым данным. Тема нашего обсуждения находится в центре внимания, поскольку применение нейросетевых технологий в сфере образования открывает двери для разработки более результативных и адаптированных под индивидуальные способности учащихся подходов к обучению, что в свою очередь способствует повышению общего уровня образовательного процесса. Ректор Московского городского университета МГПУ И.М. Реморенко справедливо отметил: «резкое повышение интереса к этой теме вполне понятно, так как есть ощущение того, что искусственный интеллект в образовании – это больше, чем просто игрушка». В связи с этим возникает необходимость проведения исследований в данной области, направленных на изучение возможностей и перспектив применения нейросетей в образовательном процессе.

В рамках данной работы были использованы следующие методы: анализ научной литературы для определения текущего состояния проблемы, отбор и анализ нейросетевых технологий для оценки их потенциала и эффективности в контексте образовательного процесса, педагогическое наблюдение для выявления особенностей применения нейросетей на практике и оценки их влияния на качество обучения, анализ и систематизация законодательной и нормативной литературы.

Данная статья представляет собой систематизацию и обобщение информации о применении нейросетей в образовании, а также обозначает основные правила, риски и ограничения внедрения искусственного интеллекта в образовательный процесс.

В первую очередь необходимо рассмотреть, что понимается под понятием «нейросеть». С. Николенко и А. Кадури в книге «Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей» определяют нейросеть как «математическую модель, которая работает по принципу биологических нейронных сетей, предназначенных для распознавания образов, обработки данных и решения других задач» [5]. В.Г. Редько в своей работе описывает

нейросеть как «набор связанных между собой искусственных нейронов, которые обрабатывают информацию и принимают решения на основе полученных данных» [6]. Таким образом, нейросеть – это система, состоящая из большого количества связанных между собой элементов, которые имитируют работу нейронов головного мозга. Нейросети способны обучаться и адаптироваться к новым данным, что делает их полезными для решения различных задач, включая задачи в области образования.

Существует несколько типов нейросетей, каждый из которых имеет свои особенности и области применения. Среди них можно выделить:

1. Полносвязные (Fully Connected или Feedforward Networks), которые представляют собой простейшую архитектуру, где информация передаётся от одного нейрона к другому по цепочке, что позволяет эффективно решать задачи анализа текста и прогнозирования.

2. Свёрточные нейросети (CNN) специализируются на обработке изображений, позволяя выделить ключевые детали, такие как края, текстуры и формы. Это делает их незаменимыми инструментами в задачах компьютерного зрения.

3. Рекуррентные нейросети (RNN) обладают уникальной способностью запоминать последовательности данных, что отличает их от других типов нейросетей. Благодаря наличию памяти, RNN могут учитывать информацию, полученную на предыдущих шагах обработки данных, что делает их особенно подходящими для задач, требующих учёта контекста, таких как распознавание речи, машинный перевод и генерация текстов.

4. Генеративно-состязательные искусственные нейронные сети (GAN) являются передовой разновидностью искусственного интеллекта, которая включает в себя две ключевые составляющие: генератор и дискриминатор. Первый из них производит оригинальные данные, в то время как второй отвечает за их оценку на предмет достоверности. Взаимодействие между этими элементами даёт возможность создавать фотореалистичные изображения, уникальные портреты и даже написание музыкальных произведений.

5. Трансформеры – это уникальные нейронные сети, обладающие способностью анализировать и генерировать тексты с учётом сложных взаимосвязей между словами. Они лежат в основе таких моделей, как ChatGPT, Claude или YandexGPT, демонстрируя высокую эффективность в обработке естественного языка.

Интеграция нейросетей в образовательные процессы открывает новые горизонты для персонализации обучения, повышения его эффективности и доступности. Среди возможных вариантов интеграции можно выделить следующие:

- использование нейросетей для создания адаптивных учебных материалов, которые подстраиваются под индивидуальные потребности и уровень знаний каждого ученика;
- применение алгоритмов машинного обучения для анализа результатов учащихся и выявления их слабых мест, что позволяет преподавателям разрабатывать более целенаправленные стратегии обучения;
- внедрение систем автоматической проверки заданий, что экономит время преподавателей и позволяет им сосредоточиться на более сложных задачах;
- использование генеративных моделей для создания новых учебных материалов и задач, что способствует разнообразию образовательного процесса;
- интеграция нейросетей в системы управления обучением для автоматизации рутинных процессов, таких как планирование занятий и оценка успеваемости.

Преимущества такой интеграции включают повышение качества образования, сокращение времени на административные задачи, возможность охвата большего числа учащихся и создание более гибкой и индивидуализированной образовательной среды.

Ниже представлен список популярных программ, которые способны обрабатывать информацию, выявлять скрытые паттерны и тенденции в данных и формулировать выводы на основе проанализированных обучающих материалов.

Таблица 1

Список популярных нейросетей и их функций

№	Нейросеть	Функция
1	CharacterAI	Имитирует манеру общения персонажей, создавая текстовые ответы.
2	Rytr	Генерирует уникальный текстовый контент с учётом контекста и тематики запроса.
3	JasperAI	Генерирует текстовый контент на основе нейросети GPT-3.
4	Bing AI	Улучшает поиск, предоставляя более точные ответы и персонализированные результаты.
5	GigaChat	Модель поддерживает диалог, учится на своём опыте и создаёт как текстовый, так и графический контент.
6	YandexGPT + Шедеврум	Нейросеть разработана специально для русскоязычного сегмента, способна глубоко понимать и создавать тексты. Шедеврум – генерирует изображения по текстовому запросу.
7	Нейротекстер	Модель обладает широким спектром функций, включая генерацию разнообразных текстовых материалов. Она способна сокращать тексты, переформулировать их, переводить на другие языки и улучшать качество.

8	Deep Dream Generator	Генерирует оригинальные изображения путём трансформации фотографии в сюрреалистичные композиции.
9	DALL-E 2	Создаёт изображения и коллаборации, опираясь на предоставленные пользователем данные.
10	TurboText_Bot	Простой генератор картинок по запросу пользователя.

Для успешной интеграции представленных в Таблице 1 нейросетей в образовательный процесс необходимо провести ряд исследований и разработать соответствующие методики. Важно определить, как перечисленные нейросети могут помочь учащимся и преподавателям, а также какие риски и ограничения могут возникнуть при их использовании. Кроме того, необходимо учесть требования законодательства и этические аспекты использования искусственного интеллекта в образовании.

Хотя применение нейросетей в образовательной сфере открывает широкие перспективы и представляет множество преимуществ, оно также сопряжено с определенными рисками и проблемами. В частности, существует вероятность технических сбоев и ошибок в работе алгоритмов, что может привести к некорректным результатам и принятию неверных решений. Кроме того, использование нейросетей вызывает опасения относительно конфиденциальности данных и возможности их утечки, а также вопросы, связанные с этичностью обработки личной информации учащихся.

Еще одной проблемой является риск чрезмерной зависимости от технологий, что может снизить критическое мышление и аналитические способности учащихся. Преподаватели могут столкнуться с трудностями интерпретации результатов, полученных с помощью нейросетей, и оценке их достоверности.

Для минимизации этих рисков необходимо тщательно анализировать потенциальные последствия использования нейросетей в образовании, разрабатывать меры по обеспечению безопасности данных и прозрачности алгоритмов, а также обучать преподавателей и учащихся правильному применению этих технологий.

В России на данный момент нет отдельных законов и нормативных актов, которые регулировали бы применение нейросетей в образовании. Однако использование искусственного интеллекта, включая нейросети, попадает под действие общих законов и нормативов:

1. Федеральный закон № 152-ФЗ «О персональных данных». Этот закон регулирует обработку и защиту персональных данных, что особенно важно при использовании нейросетей для обработки информации об учащихся. Образовательные учреждения должны обеспечить конфиденциальность и безопасность личных данных [2].

2. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». Закон устанавливает общие принципы работы с информацией и информационными технологиями, включая использование искусственного интеллекта. Он требует обеспечения безопасности информационных систем защиты данных [1].

3. Стандарты качества обучения. Применение нейросетей должно соответствовать образовательным стандартам и требованиям к качеству обучения.

4. Обучение и подготовка. Преподаватели и учащиеся должны быть обучены правильному использованию нейросетей и пониманию их ограничений. Это поможет минимизировать риски и обеспечить эффективное применение технологий в образовательном процессе.

Касаясь вопросов этики, в условиях отсутствия чёткого регулирования использование искусственного интеллекта, включая нейросети, может стать причиной распространения недостоверной информации, дискриминации и даже оказать пагубное воздействие на демократические системы.

В целях избежания возможных рисков, специалисты из ИИ-Альянса разработали Этический кодекс для области ИИ. Этот документ был утвержден на Первом международном форуме, посвященном «Этике искусственного интеллекта: первый шаг к доверию», прошедшем в 2021 году. Кодекс устанавливает основополагающие этические нормы и правила поведения, которые должны соблюдаться всеми участниками процессов, связанных с ИИ. Его задача – обеспечить безопасность и ответственное применение технологий ИИ на территории России.

Главные положения Кодекса:

1. Основной задачей в процессе разработки и применения технологий искусственного интеллекта является обеспечение прав и интересов индивида;

2. При внедрении и работе с системами искусственного интеллекта необходимо быть готовым взять на себя обязательства;

3. Ответственность за исходы при эксплуатации систем искусственного интеллекта лежит на человеке;

4. Применение технологий искусственного интеллекта должно быть целенаправленным и ограничиваться теми сферами, где они способны внести положительный вклад в жизнь людей;

5. При развитии технологий искусственного интеллекта интересы конкуренции должны быть менее значимыми, чем интересы развития технологий;

6. Необходимо максимально правдиво и прозрачно информировать об уровне развития технологий искусственного интеллекта, их возможностях и рисках [3].

Продемонстрированные примеры эффективного применения нейронных сетей в области образования и науки

Эксперты из Московского физико-технического института и МГПТУ имени Баумана создали уникального

виртуального учителя программирования с использованием искусственного интеллекта. Система, используя нейронные сети, оценивает уровень подготовки студента, выявляет его недостатки и составляет персонализированную учебную программу. В рамках программы предлагаются упражнения, предназначенные для освоения нового материала или укрепления уже освоенных знаний. На ресурсе доступно более 7000 заданий по разнообразным направлениям.

В Университете «Высшая школа экономики» была интегрирована инновационная генеративная модель в функционал их чат-бота, доступного как на официальном сайте, так и в телеграм-канале. Этот искусственный интеллект направлен на облегчение выбора образовательных программ для будущих студентов, исходя из их личных предпочтений. По данным статистики, свыше 70% пользователей отметили высокое качество и удобство этого сервиса, оставив одобрительные отзывы. Дмитрий Коптюбенко, руководитель портала НИУ ВШЭ, расширил обсуждение проекта на онлайн-встрече под названием «YandexGPT для образовательных и научных инициатив». Он отметил, что при выборе модели искусственного интеллекта для чат-бота был применён тщательный подход. YandexGPT демонстрировал высокие результаты на проверках, а в сочетании с другими сервисами Yandex Cloud превосходил своих соперников по множеству ключевых характеристик.

В Президентской академии активно применяются разработанный интеллектуальный помощник, который упрощает поиск необходимой информации и способствует эффективному решению рутинных задач. Этот инструмент значительно ускоряет процесс получения данных о административных процедурах и учебном процессе для преподавателей и учащихся, благодаря способности самостоятельно анализировать и обрабатывать вопросы, опираясь на данные с официальных сайтов учебного заведения.

А в Уральском федеральном университете был создан чат-бот, призванный облегчить решение административных задач для студентов. Этот бот предоставляет мгновенные ответы на распространённые вопросы, включая темы, связанные с проживанием в студенческих общежитиях, получением стипендий и доступной материальной поддержкой.

В Казанском федеральном университете нейронные сети задействованы для трансформации образовательного процесса в цифровую плоскость, что включает в себя разработку цифровых двойников лекторов для организации вебинаров. В Финансовом университете применение технологий компьютерного зрения направлено на изучение уровня заинтересованности студентов во время занятий.

Следовательно, эти инновации демонстрируют, что нейросети не только начали вливаться в образовательный процесс, но и показывают эффективность в улучшении его качества. Несмотря на то, что нейросети облегчают выполнение многих задач, они не исключают человеческий фактор, а, наоборот, служат поддерживающим инструментом для обучающихся и обучаемых.

Таким образом, потенциал внедрения нейросетей в образовательный процесс действительно велик и несёт значительные преимущества. Однако такое внедрение также сопряжено с рисками и ограничениями. Важно осознавать, что нейросети не способны полностью заменить человека в образовательном процессе. Они должны использоваться только как инструмент для упрощения работы преподавателей и помощи им в различных аспектах деятельности. Для успешного внедрения нейросетей необходимо тщательно продумать стратегии их использования, учитывая этические, технические и педагогические аспекты.

## Литература:

1. Об информации, информационных технологиях и о защите информации : Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ // Консультант плюс : [сайт] – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/?ysclid=m7ukyrdnd043197563](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/?ysclid=m7ukyrdnd043197563)
2. О персональных данных : Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ // Консультант плюс : [сайт] – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801/?ysclid=m7ul8n9jvi884976930](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/?ysclid=m7ul8n9jvi884976930)
3. Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта – URL: [https://apanasenkovskij-r07.gosweb.gosuslugi.ru/netcat\\_files/userfiles/Novosti/Rospotrebnadzor/Kodex\\_etiki\\_v\\_sfere\\_II\\_-text.pdf](https://apanasenkovskij-r07.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/userfiles/Novosti/Rospotrebnadzor/Kodex_etiki_v_sfere_II_-text.pdf) (дата обращения: 22.02.24);
4. Гудфеллоу, И. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей : перевод с английского / И. Гудфеллоу, Й Бенджо, А. Курвилл — Москва : ДМК Пресс, 2018.– 652 с.
5. Николенко, С. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей / С. Николенко, А. Кадури, Е. Архангельская. — Санкт-Петербург : Питер, 2018.– 480 с.
6. Редько, В. Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект : модели и концепции эволюционной кибернетики / В. Г. Редько. — Москва : URSS, 2019.– 224 с.

## Об авторе:

**Лекомцева Екатерина Алексеевна**, студент, Российский государственный профессионально-педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия, E.Katia-2003@mail.ru

## About the autor:

**Ekaterina A. Lekomtseva**, Student, Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

УДК 372.881.1

Миракова Е.В.

## Использование интернет-мемов в иноязычном образовании

Актуальность статьи обусловлена ростом влияния цифровых технологий на образование и необходимостью поиска новых методов повышения мотивации обучающихся. Интернет-мемы, будучи частью современной коммуникации, представляют собой эффективный инструмент изучения иностранных языков, способствуя усвоению лексики, грамматических конструкций и культурных особенностей. Цель статьи – исследовать роль интернет-мемов в иноязычном образовании, проанализировать их дидактический потенциал, выявить возможные проблемы и предложить решения для их эффективного применения. В работе рассматриваются понятие интернет-мема, его ключевые характеристики, аргументы в пользу его использования в образовательном процессе, а также ограничения и рекомендации по применению. Метод исследования – анализ научной литературы, посвящённой влиянию интернет-мемов на освоение языкового материала. Теоретическая значимость статьи заключается в расширении представлений о мемах как лингводидактическом инструменте. Практическая значимость – в рекомендациях по их использованию в обучении, что способствует повышению мотивации учащихся, улучшению понимания языковых структур и развитию социокультурной компетенции. Статья предназначена для преподавателей иностранных языков, методистов и исследователей в области педагогики и цифрового образования.

**Ключевые слова:** интернет-мемы, иноязычное образование, визуальное обучение, цифровая среда, языковая компетенция.

Yelizaveta V. Mirakova

## Using Internet Memes in Foreign Language Education

The relevance of this article is due to the increasing influence of digital technologies on education and the need to find new methods to enhance student motivation. Internet memes, as part of modern communication, serve as an effective tool for learning foreign languages, facilitating the acquisition of vocabulary, grammatical structures, and cultural aspects. The aim of the article is to examine the role of internet memes in foreign language education, analyze their didactic potential, identify possible challenges, and propose solutions for their effective application. The study explores the concept of an internet meme, its key characteristics, arguments in favor of its use in the educational process, as well as its limitations and recommendations for implementation. The research method employed is an analysis of scientific literature addressing the impact of internet memes on language acquisition. The theoretical significance of the article lies in expanding the understanding of memes as a linguodidactic tool. The practical significance is reflected in recommendations for their use in education, which contribute to increasing student motivation, improving the comprehension of language structures, and developing sociocultural competence. This article is intended for foreign language teachers, methodologists, and researchers in the fields of pedagogy and digital education.

**Keywords:** internet memes, foreign language education, visual learning, digital environment, language competence.

Интернет-мемы представляют собой не только средство развлечения, но и потенциально мощный инструмент обучения. Они позволяют изучающим иностранный язык лучше воспринимать лексику, грамматические конструкции и культурные особенности, так как чаще всего основаны на реальной речи носителей языка. Мемы помогают учащимся запоминать информацию через контекст и визуальные ассоциации, что делает процесс обучения более естественным и увлекательным.

Кроме того, мемы мотивируют студентов к активному взаимодействию с языком, так как представляют собой контент, который они ежедневно потребляют в социальных сетях и мессенджерах. Однако, несмотря на очевидные преимущества, использование мемов в обучении требует методического подхода и осознания возможных ограничений.

Цель данной статьи – изучить потенциал интернет-мемов в иноязычном образовании, проанализировать их преимущества и недостатки, а также предложить способы их эффективного применения в учебном процессе. Основным методом исследования является анализ научной литературы по данной теме и рассмотрение существующих практик использования мемов в обучении иностранным языкам.

Таким образом, работа направлена на выявление возможностей интеграции мемов в образовательный процесс и их влияния на развитие языковой компетенции обучающихся.

Интернет-мемы представляют собой единицы информации, которые распространяются в цифровой среде и становятся частью массовой культуры. Термин «мем» был впервые введён британским биологом Ричардом Докинзом в книге «Эгоистичный ген» (1976), где он описал мем как культурную единицу, подобную гену, передающую идеи и символы между людьми [1]. В интернет-пространстве мемы приобрели специфическую форму – это текстово-визуальные объекты, которые быстро распространяются в социальных сетях, мессенджерах и форумах, отражая современные тенденции, юмор и общественные настроения.

Интернет-мемы обладают рядом особенностей, которые делают их привлекательными для изучения иностранных языков:

Визуальная составляющая – интернет-мемы по способу выражения делятся на: текстовые, изображения, медиамемы, гиф (видеофрагменты длиной несколько секунд) и комбинированные креолизованные мемы [2].

Краткость и лаконичность – большинство мемов содержат короткие, но ёмкие фразы, позволяя концентрироваться на ключевых элементах языка.

Контекстуальность – мемы отражают актуальные события, культурные особенности и языковые реалии, способствуя формированию социокультурной компетенции.

Вирусность и высокая скорость распространения – популярные мемы часто повторяются в различных вариациях, что способствует многократному взаимодействию с одними и теми же языковыми конструкциями.

Юмористическая составляющая – многие мемы построены на игре слов, каламбурах и сарказме, что помогает лучше понимать не только язык, но и культурные коды его носителей.

Интернет-мемы являются не просто развлекательным контентом, а полноценным языковым феноменом, который активно используется в неформальной онлайн-коммуникации. Они могут передавать эмоции, сарказм, мнение или служить способом выражения социальной позиции.

С точки зрения изучения иностранного языка мемы помогают адаптироваться к реальной языковой среде, так как в них используются актуальные речевые конструкции, разговорные фразы и сленг. Кроме того, они требуют от учащихся умения интерпретировать контекст и подтекст, что развивает языковую интуицию [3].

Таким образом, интернет-мемы являются уникальным инструментом, который сочетает в себе визуальное и текстовое воздействие, помогает обучающимся осваивать иностранный язык в естественной и доступной форме.

Интернет-мемы могут выступать эффективным инструментом в изучении иностранных языков благодаря их способности отражать живую речь, обеспечивать визуальную поддержку обучения и формировать социокультурную компетенцию.

Во-первых, мемы представляют собой естественный языковой контекст, демонстрируя реальное употребление слов и выражений, что способствует их интуитивному усвоению. В отличие от традиционных учебных материалов, мемы основаны на разговорном языке, который используется носителями ежедневно.

Во-вторых, мемы являются визуальным инструментом, объединяющим текст и изображение, что облегчает процесс запоминания лексики и грамматических конструкций. Особенно это полезно для учащихся с развитым визуальным восприятием, так как контекстуальные ассоциации способствуют более быстрому усвоению материала.

Кроме того, мемы способствуют развитию социокультурной компетенции, так как часто содержат отсылки к историческим событиям, традициям и культурным реалиям страны изучаемого языка. Это помогает учащимся не только изучать язык, но и понимать культурные особенности его носителей.

Помимо этого, использование мемов в обучении повышает мотивацию студентов, делая процесс изучения языка менее формальным и более привлекательным. Исследования показывают, что включение мемов в образовательный процесс увеличивает вовлечённость обучающихся, так как они воспринимаются как актуальный и интересный материал и активно используются в повседневной жизни [4].

Благодаря своей гибкости, мемы могут интегрироваться в различные форматы обучения: традиционные занятия (анализ лексики и грамматики), онлайн-курсы и образовательные платформы, а также индивидуальные и групповые задания, включая создание собственных мемов студентами.

Несмотря на преимущества, использование интернет-мемов в обучении иностранным языкам сопряжено с рядом ограничений.

Во-первых, многие мемы содержат неформальную лексику, сленг или грамматически некорректные конструкции, что может привести к неправильному усвоению языковых норм, особенно у начинающих студентов.

Во-вторых, интернет-мемы быстро теряют актуальность, поскольку их содержание часто привязано к временным тенденциям. Мем, популярный сегодня, через несколько месяцев может стать устаревшим и непонятным учащимся.

Трудности также могут возникнуть при подборе мемов для разного уровня подготовки, так как некоторые из них содержат сложные идиоматические выражения или культурные отсылки, требующие дополнительного пояснения.

Кроме того, мемы могут вызывать культурные барьеры, так как они часто основаны на национальных особенностях, политике или социальных явлениях, которые могут быть непонятны иностранным учащимся. Например, американский мем «Florida Man» связан с определёнными стереотипами, которые могут быть неизвестны носителям других языков.

Наконец, некоторые мемы могут содержать социально или этически спорный контент, включая элементы сарказма и иронии, что может вызывать недоразумения и негативные реакции у студентов. Это требует внимательного отбора материала со стороны преподавателя.

Для успешного внедрения мемов в образовательный процесс преподавателям рекомендуется:

- Тщательно отбирать мемы, ориентируясь на учебные цели, уровень владения языком и культурные особенности аудитории.
- Методически адаптировать мемы, сопровождая их пояснениями и заданиями.
- Поощрять создание собственных мемов студентами, что способствует развитию творческого мышления и активному усвоению языка.
- Обновлять учебные материалы, отслеживая актуальные тренды в интернет-культуре.

- Обсуждать культурные аспекты мемов, чтобы обеспечить их корректное понимание и интерпретацию.

Таким образом, при осознанном и методически продуманном использовании интернет-мемы могут стать эффективным инструментом в изучении иностранных языков, способствуя не только усвоению лексики и грамматики, но и развитию языковой интуиции, социокультурной компетенции и мотивации студентов.

В процессе изучения использования мемов в иноязычном обучении мы пришли к разработке ряда упражнений, направленных на развитие различных языковых и культурных компетенций. Мемы, как актуальный элемент цифровой культуры, оказываются эффективным инструментом для вовлечения студентов, улучшения их понимания неформального языка и повышения мотивации. На основе полученных данных были созданы задания, которые способствуют развитию ключевых навыков через анализ, создание и перевод мемов.

#### *1. Упражнение на анализ культурных аспектов через мемы*

Цель: развить межкультурную компетенцию.

Подходит для: уровня В1-В2 (средний и выше среднего).

Лингвистический предмет: лексика и культурные особенности языка.

Описание: Студенты получают серию мемов, связанных с текущими культурными и социальными событиями в стране изучаемого языка. Они должны определить, что именно в мемах отражает культурные особенности, какие фразы или образы являются специфическими для данной культуры. После этого студенты обсуждают мемы в группе, объясняя, как они помогают лучше понять повседневную жизнь и особенности мышления носителей языка.

Компетенция: межкультурное взаимодействие, культурное понимание.

#### *2. Перевод мемов с сохранением юмора*

Цель: развить переводческую компетенцию и навыки работы с неформальным стилем.

Подходит для: уровня В2-С1 (продвинутый).

Лингвистический предмет: лексика, идиомы, юмор.

Описание: Студенты получают мемы на иностранном языке и должны перевести их на родной язык так, чтобы сохранить юмор, игру слов и культурный контекст. Задание учит учитывать не только буквальный перевод, но и особенности адаптации юмора в разных языках.

Компетенция: переводческая, креативность, работа с неформальной лексикой.

#### *3. Создание собственного мема на заданную тему*

Цель: развить креативность, навыки выражения мыслей на иностранном языке.

Подходит для: уровня А2-В1 (начальный и средний).

Лингвистический предмет: грамматика, синтаксис, стилистика.

Описание: Студенты создают мемы, используя заданную тему (например, «встреча с другом», «учёба в университете» или «поездка в другую страну»). Они должны сформулировать юмористические фразы на иностранном языке, соблюдая грамматические и стилистические нормы. Это задание помогает студентам развивать креативность в использовании языка и улучшать навыки составления предложений.

Компетенция: креативное использование языка, грамматическая правильность.

#### *4. Анализ структуры мема и его компонентов*

Цель: развить навыки анализа текста и визуальных элементов.

Подходит для: уровня В1-В2 (средний).

Лингвистический предмет: синтаксис, семантика, визуальная грамотность.

Описание: Студенты анализируют мемы, выделяя ключевые элементы: текст, изображения, символику, контекст. Важно понять, как эти компоненты работают вместе, чтобы создать юмор или сатиру. Студенты должны обсудить, как изменение одного элемента (например, изображения или фразы) изменяет восприятие мема и смыслы, которые он передает.

Компетенция: критическое мышление, анализ текста и визуальной информации.

Эти упражнения помогут студентам развивать различные языковые компетенции, включая лексические, грамматические, культурные и креативные навыки, используя мемы как средство обучения.

В ходе исследования было выявлено, что интернет-мемы представляют собой мощный инструмент изучения иностранных языков, способный повысить мотивацию учащихся, развить их языковую интуицию и социокультурную компетенцию. Мемы позволяют студентам осваивать лексику и грамматические конструкции в естественном контексте, что делает процесс обучения более эффективным и увлекательным.

Однако, несмотря на многочисленные преимущества, важно учитывать и ограничения интернет-мемов. Среди них — наличие неформальной лексики, быстрая смена трендов, необходимость учитывать уровень подготовки студентов и возможные культурные барьеры. Для успешного применения мемов в обучении преподавателям следует осознанно подходить к выбору контента, адаптируя его под образовательные цели и аудиторию.

Таким образом, интернет-мемы могут стать ценным дополнением к традиционным методам изучения иностранного языка, особенно в среде цифрового образования. Они позволяют интегрировать язык в реальный контекст, делают учебный процесс более динамичным и мотивирующим, а также способствуют формированию навыков восприятия живой речи и культурных реалий.

## **Литература:**

1. Докинз, Р. Эгоистичный ген / Р. Докинз. – Москва : Мир, 1993. – 201 с.
2. Щурина, Ю. В. Интернет-мемы как феномен интернет-коммуникации / Ю. В. Щурина // Научный

- диалог. – 2012. – № 3. – С. 161-173. – EDN OWQFTD.
3. Сафонов, С. М. К вопросу использования интернет-мемов в преподавании иностранных языков (на материале английского языка) / С. М. Сафонов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 9-2(72). – С. 116-119. – DOI 10.24412/2500-1000-2022-9-2-116-119. – EDN XUPZWB.
  4. Дворецкий, К. Ю. Мемы как активный способ Интернет-коммуникации изучения иностранного языка / К. Ю. Дворецкий // Актуальные вопросы лингвистики в современном профессионально-коммуникативном пространстве : Материалы VIII Международной молодежной научно-практической конференции, Омск, 23 апреля 2019 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2019. – С. 137-141. – EDN JTJGTB.
  5. Белослудцева, А. А. Интернет-мем как языковое и культурное отражение социальных процессов / А. А. Белослудцева // Языки, культуры, этносы. Формирование языковой картины мира: филологический и методический аспекты : сборник научных статей по материалам XV Международной научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 12 октября 2023 года. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2024. – С. 403-409. – EDN EYUNAP.
  6. Канашина, С. В. Мем как единица передачи культурной информации языковыми и неязыковыми средствами / С. В. Канашина // Вестник Московского государственного лингвистического университета. – 2013. – № 20(680). – С. 243-249. – EDN RUECN.
  7. Степашкина, О. И. Интернет-мемы в иноязычном образовании / О. И. Степашкина, К. А. Стрельников // Казанский лингвистический журнал. – 2022. – Т. 5, № 4. – С. 475-486. – DOI 10.26907/2658-3321.2022.5.4.475-486. – EDN DIISDR.
  8. Загоруйко, А. О. Потенциал использования интернет-мемов в качестве обучающего средства / А. О. Загоруйко, М. А. Ефремова // Вопросы методики преподавания в вузе. – 2019. – Т. 8, № 28. – С. 12-21. – DOI 10.18720/HUM/ISSN2227-8591.28.01. – EDN POKEKF.

### Об авторе:

**Миракова Елизавета Вадимовна**, студент, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург, Россия, [elmirakova1203@yandex.ru](mailto:elmirakova1203@yandex.ru)

### About the autor:

**Yelizaveta V. Mirakova**, Master's student, Student, Russian State Professional Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

УДК 377.131.11

Сахибулина О.Н.

## Проблемное моделирование как эффективный метод обучения программированию: анализ и практическое применение

В статье рассматриваются основные аспекты применения методики проблемного моделирования в процессе обучения основам алгоритмизации и программирования. Анализируется, насколько эффективно этот метод развивает алгоритмическое мышление и позволяет лучше понимать программирование, а также формирует необходимые практические навыки для решения задач. Представлены примерные задания, разработанные для внедрения технологии проблемного моделирования в процесс изучения дисциплины «Основы алгоритмизации и программирования» и предложены рекомендации по эффективному применению данной методологии в образовательном процессе.

**Ключевые слова:** проблемное моделирование, обучение программированию, алгоритмическое мышление, методы обучения, образовательные технологии.

Olga N. Sakhibulina

## Problem-Based Modeling as an Effective Method for Programming Education: Analysis and Practical Application

The article examines the key aspects of applying problem-based modeling methodology in teaching the fundamentals of algorithmization and programming. It analyzes the effectiveness of this method in developing algorithmic thinking and improving the understanding of programming, as well as forming the necessary practical skills for problem-solving.

Sample assignments developed for implementing problem-based modeling technology in the study of the discipline "Fundamentals of Algorithmization and Programming" are presented, and recommendations for the effective application of this methodology in the educational process are offered.

**Keywords:** problem-based modeling, programming education, algorithmic thinking, teaching methods, educational technologies.

Развитие информационных технологий и тенденция к цифровизации всех сфер жизни обуславливают повышенный интерес к обучению программированию и делают его всё более востребованным. Программирование постепенно выходит за рамки профессиональной деятельности отдельных специалистов и становится важным навыком для решения широкого круга задач в различных областях науки и техники. При этом, освоение навыков программирования является довольно сложным процессом, требующим понимания основных концепций разработки программного обеспечения, формирования алгоритмического мышления и умения применять знания на практике.

Традиционные подходы к изучению основ алгоритмизации и программирования зачастую направлены на формирование знаний путем изучения базовых конструкций и решения математических задач. Такой подход подходит не для всех категорий обучающихся и не обеспечивает полноценного формирования алгоритмического решения у студентов. Таким образом, возникает необходимость в разработке и внедрении образовательных методик, обеспечивающих формирование и развитие практических навыков и умений в области программирования.

Одним из инновационных методов, делающих упор на профессиональную направленность обучения, является проблемное моделирование, которое позволяет студентам не просто изучать язык программирования, но и применять его для решения конкретных задач, развивая алгоритмическое мышление и навыки проектирования программного обеспечения.

Проблемное моделирование как подход появилось на основе теории проблемного обучения, представленной в трудах М. И. Махмутова и ряда других авторов (Т. В. Кудрявцев, И. Я. Лернер, Ю. К. Бабанский, Дж. Брунер, Х. Век, В. Оконь, Т. Новацкий, и др.). Ключевым понятием проблемного моделирования, как и проблемного обучения, является «проблемная ситуация», которая создается преподавателем с учебной целью, а проблемно-модельного обучения – «модель» [4].

В рамках изучения программирования проблемное моделирование можно рассмотреть, как синтез компьютерного моделирования и проблемного обучения. Компьютерная модель определяется как алгоритм или компьютерная программа, решающая систему логических, алгебраических или дифференциальных уравнений и имитирующую поведение исследуемой системы [3].

Таким образом, объединение этих двух технологий способствует:

- развитию логического и алгоритмического мышления за счет разбиения сложных задач на простые этапы, что значительно улучшает аналитические и логические способности, позволяет выстраивать алгоритм решения проблемы и находить наиболее эффективные пути решения;
  - глубокому освоению азов программирования путем практического применения знаний, усвоению основных концепции, таких как переменные, циклы, условия, функции и структуры данных;
  - овладение навыками проектирования программ, в следствии разработки структуры программ, определения основных модулей и их взаимосвязей;
  - усиление мотивации к обучению, достигающееся при помощи решения практически значимых задач.
- Включение ролевых игр Включение ролевых игр в проблемное моделирование реальных ситуаций позволяет создать более динамичную и привлекательную учебную среду, что способствует углублению интереса и стимулирует дальнейшее изучение программирования;
- практической подготовке к профессиональной деятельности, реализующейся при проблемном моделировании, воспроизводящем реальные процессы разработки ПО, что помогает студентам адаптироваться к работе в IT-индустрии.

В работе М. В. Фоминых, Б. А. Усковой [5] было определено что проблемное моделирование может применяться на практике в трех основных формах:

- а) изложения материала преподавателем на лекциях с элементами проблемности;
- б) поисковой деятельности студентов во время практических занятий;
- в) научной и исследовательской деятельности студентов во время практики (учебной, педагогической и др. видах).

Проблемный подход в процессе изучения программирования базируется на том, что весь курс строится на основе системы специально разработанных «проблемных» задач или ситуаций, содержание которых интересно для учащихся и, по возможности, связано с их будущей профессиональной деятельностью. Решая такого вида задачи, ученики расширяют свой опыт программирования [1].

Рассмотрим возможное применение методики проблемного моделирования в процессе выполнения лабораторных работ по теме «Линейные алгоритмы», изучаемой в рамках дисциплины «Основы алгоритмизации и программирования». При разработке заданий учитывались четыре уровня проблемности, которые выделяет М. И. Махмутов:

— уровень, обуславливающий репродуктивную деятельность ученика - самую низкую степень познавательной самостоятельности;

- уровень, обеспечивающий применение прежних знаний в новой ситуации;
- репродуктивно-поисковый уровень;
- творческий уровень [2].

Для успешного решения задач в рамках лабораторной работы необходимо предварительно ознакомить обучающихся с теоретическим материалом, охватывающим ключевые аспекты изучаемой темы. Кроме того, для выполнения заданий репродуктивного уровня студентам предоставляется пример аналогичного задания.

*Пример заданий репродуктивного уровня:*

Пример 1. Необходимо разработать программу для службы такси, позволяющую выполнить расчет стоимости поездки и предоставить водителю результат. Заказчик приложения указал в требованиях формулу, по которой производится вычисление стоимости поездки:

Общая цена = Начальная цена + (Цена за километр \* Количество километров).

Решение:

Sub CalculateFare()

Dim startPrice As Double ' Описание переменной для начальной цены

Dim kmCount As Double ' Описание переменной для учета расстояния

Dim pricePerKm As Double ' Описание переменной для обозначения стоимости за километр

Dim total As Double ' Описание переменной для обозначения конечной стоимости поездки

startPrice = InputBox("Сколько стоит сесть в такси (рублей)?") ' присвоение переменной начальной стоимости поездки, вводимой в окно ввода

kmCount = InputBox("Сколько километров проехали?") ' присвоение переменной расстояния от начального пункта до конечного, вводимого в окно ввода

pricePerKm = InputBox("Сколько рублей стоит километр?") ' присвоение переменной стоимости одного километра пути

total = startPrice + (pricePerKm \* kmCount) ' вычисление конечной стоимости по заданной формуле

MsgBox "С клиента нужно взять: " & total & " рублей" ' Вывод ответа на экран

End Sub

*Пример заданий уровня, обеспечивающего применение прежних знаний в новой ситуации:*

Задание 1. Необходимо разработать программу для отдела бухгалтерского учета, вычисляющую заработную плату за месяц. Зарплата зависит от количества отработанных часов и почасовой оплаты. Нужно учесть, что сотруднику в зарплату может быть включена и премия

*Пример заданий репродуктивно-поискового уровня:*

Задание 2. Для изучения градусной меры необходимо написать приложение, позволяющее преобразовывать введенные пользователем значения из градусов Цельсия в градусы Фаренгейта. Единственным требованием заказчика является то, что полученное значение, с указанием конечной меры измерения должны указываться в ячейке листа Excel.

При выполнении данного задания студент самостоятельно должен изучить информацию о выводе значения в ячейку листа Excel

*Пример заданий творческого уровня:*

Задание 3. Разработайте Excel - калькулятор для вычисления простых арифметических операций. Оформите его с использованием форматирования и добавьте элементы управления.

Проблемное обучение - эффективный подход на любом этапе изучения программирования. В курсе "Основы алгоритмизации и программирования" это может быть моделирование физической задачи (например, траектория тела, брошенного под углом). В "Технологиях разработки и защиты баз данных" - анализ данных о продажах, посещаемости или успеваемости. А при изучении разработки программных модулей проблемными задачами становятся создание игр, программ анализа данных, автоматизация рутинных операций скриптами или разработка простых мобильных приложений (для учета расходов, заметок, тренировок и т.п.).

Анализ практического применения проблемного моделирования в образовании, подкрепленный научно-методическими исследованиями, выявляет ряд важных аспектов для его успешной реализации:

- проблемные ситуации и задачи должны быть достаточно сложными, чтобы стимулировать обучение, но оставаться в пределах возможностей студентов и отведенного времени на курс;
- проблемные ситуации и задачи должны быть четко и однозначно сформулированы, а также максимально понятны обучающимся;
- вся необходимая информация для реализации решения проблемной ситуации должна быть предоставлена обучающимся;
- преподаватель в проблемной ситуации способствует самостоятельному обучению студентов, оказывая им поддержку, когда они сталкиваются с трудностями, и направляя их к правильным решениям;
- оценка проблемного моделирования должна быть комплексной и учитывать не только качество решения, но и продемонстрированное студентом знание, умения и навыки;
- современные интегрированные среды разработки, онлайн-компиляторы, платформы онлайн-обучения и репозитории с открытым исходным кодом необходимы для упрощения разработки и обмена знаниями, а их внедрение в практическую деятельность студентов является ключевым для формирования навыков владения актуальными способами разработки моделей проблемных ситуаций.

Подводя итоги, можно сделать выводы, что проблемное моделирование является эффективным методом

обучения программированию, позволяющий студентам развивать навыки алгоритмического мышления, проектирования программного обеспечения и применять знания на практике. В основе проблемного моделирования лежит принцип обучения через опыт, когда студенты активно участвуют в процессе решения задачи, самостоятельно принимают решения и несут ответственность за результат.

Внедрение метода проблемного моделирования в процесс изучения программирования позволяет сформировать у студентов следующие умения и навыки:

- Четкое определение проблем и формулировка возможных задач.
- Выделение ключевых элементов и свойств проблемы при помощи абстрагирования.
- Представление проблем, формализованных в виде математической модели, алгоритма или диаграммы,
- Описание модели на языке программирования и реализация программного кода.
- Тестирование и отладка разработанного решения.

Для эффективного внедрения проблемного моделирования необходимо соблюдать ряд рекомендаций, включающих выбор подходящих задач, чёткую формулировку, предоставление необходимой информации, поддержку и консультации, оценку результатов и использование современных инструментов и технологий.

Таким образом, использование метода проблемного моделирования в учебном процессе способствует более глубокому пониманию концепций программирования, позволяет развивать творческий потенциал и самостоятельность обучающихся, а также готовит студентов к успешной карьере в IT-индустрии

## Литература:

1. Гребнева, Д. М. Обзор методических подходов к обучению программированию в школе / Д. М. Гребнева // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2016. – № 3. – С. 13-27;
2. Махмутов, М. И. Избранные труды : в 7 т. Том 1 : Проблемное обучение : Основные вопросы теории / М. И. Махмутов, составитель Д. М. Шакирова — Казань: Магариф—Вақыт, 2016. — 423 с.
3. Майер, Р. В. Компьютерное моделирование : учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов / Р. В. Майер. — Глазов : ГГПИ, 2015. — 627 с. — Учеб. электрон. изд. на компакт-диске. — ISBN 978-5-93008-194-7
4. Рябинкин, Г. М. Использование проблемно-эвристического подхода при обучении программированию / Г. М. Рябинкин, С. В. Болтак // Высшее техническое образование : проблемы и пути развития : материалы XI Международной научно-методической конференции, Минск, 24 ноября 2022 года / Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск : БГУИР, 2022. – С. 148–153.
5. Фоминых, М. В. Концептуальные основы проблемного моделирования в условиях непрерывного образования / М. В. Фоминых, Б. А. Ускова // Непрерывное образование: теория и практика реализации : материалы II Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 22 января 2019 года. – Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2019. – С. 165-168. – EDN ZSIXHF.

## Об авторе:

**Сахибулина Ольга Николаевна**, преподаватель, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, o.sakhibulina@gmail.com

## About the autor:

**Olga N. Sakhibulina**, Teacher, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 378.147

Стрельников С.С., Ушакова О.М., Скудных А.С., Попова О.А.

## Особенности преподавания медицинской информатики в современных условиях

В статье анализируются ключевые вызовы преподавания медицинской информатики в российских вузах. Рассматриваются три уровня влияния: макроуровень (санкционная политика, развитие ИИ, рост числа иностранных студентов), мезоуровень (электронные образовательные среды, обратная связь) и микроуровень (разный уровень подготовки студентов, сложность темы «Системы счисления»). Автор выделяет проблему перехода на отечественное ПО, влияние ИИ на методы контроля знаний и необходимость адаптации учебных материалов для иностранных студентов. Предлагаются решения: многоуровневые задания, индивидуальные образовательные траектории, использование историко-технологического подхода. Подчеркивается значимость педагогической рефлексии в адаптации курса к новым условиям.

**Ключевые слова:** медицинская информатика, студенты-медики, искусственный интеллект, информационное поведение, информационная культура.

Sergey S. Strelnikov, Olga M. Ushakova, Anton S. Skudnykh, Olga A. Popova

## Peculiarities of teaching medical informatics in modern conditions

The article examines the primary challenges associated with the instruction of medical informatics within Russian higher education institutions. It categorizes these challenges across three levels of influence: the macro level, addressing factors such as sanctions policy, advancements in artificial intelligence, and the increasing enrollment of international students; the meso level, focusing on electronic educational environments and feedback mechanisms; and the micro level, which encompasses the varying levels of student preparedness and the complexities inherent in the topic of Number Systems. The author identifies critical issues, including the transition to indigenous software, the implications of artificial intelligence on knowledge assessment methodologies, and the necessity for adapting educational materials for foreign students. Proposed solutions encompass the implementation of multilevel assignments, the creation of individualized educational trajectories, and the adoption of a historical-technological approach. The significance of pedagogical reflection in the adaptation of coursework to contemporary conditions is underscored.

**Keywords:** medical informatics, medical students, artificial intelligence, information behavior, information culture.

Проблематика преподавания медицинской информатики, неоднократно поднималась в периодических научных изданиях последних лет [3], [5], [1], однако изменение объективных условий развития науки и общества обуславливает и актуализирует необходимость рефлексии самой организации процесса преподавания, как в рамках совершенствования профессионального развития самих преподавателей, так и в контексте трансформации собственно педагогической деятельности. Дадим характеристику ряду факторов, которые определяют специфику преподавания медицинской информатики в современных условиях.

К первой группе факторов мы относим факторы влияния, оказывающие воздействие на макроуровне. Это санкционная политика и импортозамещение в России, развитие искусственного интеллекта, а также увеличение числа иностранных студентов в российском вузе.

Санкционная политика и импортозамещение в России. Сложившаяся политическая ситуация и последовавшие за ней властные решения создали ряд существенных вызовов для системы высшего образования, особенно в области преподавания информационных технологий. Одним из наиболее острых вопросов стала проблема невозможности закупки лицензий на программный пакет Microsoft Office, который на протяжении десятилетий являлся стандартом «де-факто». Проблема заключается, во-первых, в том, что на данный момент уже существует обширная база методических и дидактических материалов, разработанных именно под пакет Microsoft Office. Такие материалы включают как практические задания, так и теоретическую информацию. Во-вторых, медицинские учреждения исторически использовали именно эти программные продукты, что создавало преемственность между образовательным процессом и последующей профессиональной деятельностью выпускников. На данный же момент в российский медицине возникает ситуация, когда набор офисных программ, применяющийся на практике, отличается от набора, который используется при обучении. В настоящее время не только перед преподавателями медицинской информатики, но и перед руководством бюджетных медицинских учреждений стоит комплексная задача выбора альтернативного программного обеспечения российского производства. Отечественные разработки офисных пакетов, такие как МойОфис и OnlyOffice, хотя и демонстрируют определенный потенциал, пока не получили широкого распространения в медицинской среде, что создает неопределенность в отношении их долгосрочной перспективности и целесообразности внедрения в образовательный процесс. В связи с этим представляется необходимым проведение комплексного исследования существующих альтернативных программных решений на предмет анализа их функциональности, совместимости с медицинскими информационными системами и так далее. Результаты такого исследования позволят сформировать обоснованные рекомендации по выбору программного обеспечения для обучения будущих медицинских специалистов и обеспечат плавный переход к новым технологическим решениям без потери качества образовательного процесса.

Развитие технологий искусственного интеллекта. ИИ существенно трансформирует образовательный процесс. Если ранее студенты использовали чат-боты преимущественно для написания текстов [8], то появление мультимодальных моделей ИИ, обладающих возможностями компьютерного зрения, значительно расширило границы их применения в образовательном процессе. Влияние искусственного интеллекта на методы поиска и обработки информации, используемые студентами, носит двойственный характер. С одной стороны, инструменты ИИ способствуют развитию информационных компетенций, с другой – несут риски использования недостоверной информации и формирования привычки к пассивному потреблению готовых ответов. В этих условиях особую значимость приобретает формирование у студентов-медиков ИИ-грамотности: понимания возможностей и ограничений технологии, а также навыков применения алгоритмических технологий поиска информации [7]. Отдельного внимания заслуживает необходимость адаптации аттестационного аппарата дисциплины. Важно модифицировать контрольно-измерительные материалы таким образом, чтобы доступные студентам средства ИИ не могли автоматически решать задачи компьютерного тестирования. Наш опыт показывает эффективность следующих педагогических решений: замена традиционных тестов с выбором одного-двух вариантов ответа

на задания, требующие подписи элементов схемы, выстраивания последовательностей, а также использование тестов, где вариантами ответа выступают изображения вместо текста. Впрочем, нельзя исключать, что дальнейшее развитие инструментов ИИ потребует еще более глубокой трансформации системы оценивания знаний в рамках дисциплины.

Увеличение числа иностранных студентов. Увеличение числа иностранных студентов в российских медицинских вузах создает дополнительные методические вызовы при преподавании медицинской информатики за счет возникающих технических и лингвистических барьеров. Первым барьером становится адаптация студентов к русскоязычной клавиатуре. Как показывает практика, этот процесс занимает 2-3 занятия [4], что существенно замедляет начало изучения основного материала курса. При этом важно отметить, что данное время затрачивается только на базовое освоение расположения клавиш и не включает в себя развитие навыков быстрой печати, которые формируются значительно дольше. Вторым серьезным вызовом является необходимость одновременного освоения информационных технологий и русскоязычной терминологии в области информатики [2]. Студенты сталкиваются с двойной умственной нагрузкой: им необходимо не только понять суть изучаемых концепций, но и освоить их названия на неродном для языка, а в случае с информатикой это особенно важно, учитывая, что многие термины не имеют прямых аналогов. Третий барьер заключается в необходимости адаптации к русскоязычному интерфейсу программного обеспечения, включающего в себя понимание структур меню и подменю, системных сообщений и предупреждений, специфической терминологии интерфейса, запоминания расположения часто используемых команд. Упомянутые барьеры требуют значительной модификации как учебных материалов, так и самой программы курса. Очевидно, необходимо увеличение времени на выполнение практических заданий, создание справочных материалов на двух языках. Наш опыт показывает эффективность разработки визуальных инструкций, снабженных последовательностями скриншотов. Отдельного внимания заслуживает технический аспект организации учебного процесса. Важным организационным решением является установление администрированием запрета на смену языка интерфейса системы с русского на английский, китайский или арабский – для освоения интерфейса на русском языке. При этом использование любых онлайн-переводчиков должно быть допустимо и доступно.

Ко второй группе факторов относятся организационно-методические особенности (мезоуровень). В их состав включается применение электронных информационных образовательных сред (ЭИОС) и значимость возможности обратной связи о курсе для современных студентов.

Применение электронных образовательных сред. В настоящее время большинство медицинских вузов внедряют комплексные программные решения, интегрирующие различные образовательные инструменты: систему тестирования, репозиторий учебно-методических материалов, платформу для коммуникации между преподавателями и студентами, средства контроля успеваемости и посещаемости. Как правило, используется решение на базе платформы «Русский Moodle». Эффективное использование ЭИОС требует от преподавателя не только технических навыков, но глубокого понимания педагогического потенциала каждого инструмента, который образует эту среду. При этом важно различать среду как техническую платформу и конкретные средства обучения, формируемые на её основе [9]. Особая роль в освоении электронной образовательной среды принадлежит курсу медицинской информатики, который традиционно реализуется на первом году обучения. Именно в рамках этой дисциплины студенты получают первичные навыки работы с электронной средой и осваивают различные инструменты онлайн-обучения. В этом контексте кафедры, реализующие дисциплину «медицинская информатика», принимают на себя двойную ответственность. С одной стороны, они должны обеспечить качественное преподавание собственного предмета, с другой – сформировать позитивный пользовательский опыт студентов для дальнейшего эффективного применения ими возможностей электронной образовательной среды на протяжении всего периода обучения. Для реализации этой задачи этим кафедрам необходимо максимально полно использовать функционал электронной образовательной среды и её компонентам и продемонстрировать лучшие практики применения электронных образовательных инструментов. Кафедры, реализующие обучение по курсу «медицинская информатика» и родственных им курсов должны стать своеобразными пионерами внедрения электронных образовательных технологий в учебный процесс.

Значимость механизмов обратной связи в образовательном процессе. Эта значимость ощутимо возросла в последние годы, что во многом обусловлено особенностями современного поколения студентов. Представители поколения Z, которые составляют на данный момент основной контингент обучающихся первых курсов университетов, выросли в среде, где нормой является возможность немедленного выражения своего мнения и получения ответной реакции. Можно по-разному оценивать эту социальную норму, однако следует признать факт её наличия. Такая привычка к интерактивности естественным образом переносится ими и в образовательный контекст. Организация эффективной системы обратной связи становится не просто желательным, но необходимым элементом современного образовательного процесса, позволяющим поддерживать актуальность и эффективность курса медицинской информатики в постоянно меняющихся условиях: студенты предоставляют релевантные данные, позволяющие совершенствовать процесс преподавания и содержание курса. Кроме того, опыт показывает, что при использовании учета и анализа механизмов обратной связи важно демонстрировать студентам результаты анализа данных, что позволяет установить доверительные отношения с группой.

Третью группу факторов формируют учебно-практические аспекты (микроуровень), куда относится разный уровень подготовки обучающихся на курсе медицинской информатики и особенности изучения темы «Системы числения».

Разный уровень подготовки обучающихся на курсе медицинской информатики. Существенная дифференциация уровня начальной подготовки студентов в области информационных технологий – это один из ключевых

вызовов при преподавании медицинской информатики в российских вузах. Диапазон различий может быть крайне широким: от студентов, имеющих опыт программирования и понимание информационных технологий, до обучающихся, испытывающих затруднения при выполнении базовых операций на компьютере. Это снижает мотивацию самих студентов, создаёт сложности оценки и, в конечном итоге, затрудняет работу преподавателя со студентами. Из этой ситуации видится два возможных выхода:

- разработка и внедрение многоуровневой системы заданий, включающий базовый, продвинутый и экспертный уровень в рамках одного предмета;
- формирование полноценных индивидуальных образовательных траекторий, предполагающих выбор из множества микро-курсов, включающих в себя отдельные темы дисциплины, осваиваемые в удобном темпе и с гибко настраиваемой сложностью заданий.

Выбор конкретного способа решения дифференциации заданий зависит от ресурсов конкретного медицинского вуза и практик организации работы со студентами. Первый – более реалистичен в сложившихся условиях, второй – более амбициозен и сложен в реализации. В Тюменском государственном медицинском университете был разработан чат-бот с использованием алгоритмов машинного обучения при анализе текста на естественном языке (запрос пользователя) для реализации подбора обучающего контента по запросу пользователя (обучающегося). Модуль интеллектуального анализа чат-бота был реализован с помощью алгоритмов неконтролируемого машинного обучения — кластеризации. Алгоритм реализует интеллектуальный анализ текстовых данных целью которого является определение тематической информации исследуемого контента, при учете синтаксических особенностей языка и последующей группировки текстов в кластеры, по степени схожести. Так как алгоритмы кластеризации работают только с числовыми представлениями, то на вход алгоритмам кластеризации нужно подать определенным образом обработанные текстовые данные (этап предобработки текстовых данных). Таким образом текстовые данные с помощью метода TF-IDF были представлены в виде векторного пространства признаков. Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) - это метод основанный на отношении частотной составляющей токена (текстовые единицы) в документе и инверсии его частоты к общему числу токенов в документах коллекции [6]. Данный цифровой инструмент способен решить одну из существенных проблем студента – проблема выбора персонализированного обучающего контента среди огромного разнообразия альтернативных вариантов обучающих курсов. Так как зачастую похоже по названию и по аннотации, но разные по наполнению курсы остаются не найденными, и обучающийся вынужден тратить время на прохождения посредственного учебного курса. Кроме того, важно развивать междисциплинарные подходы, которые объединяют знания из различных областей, таких как информатика, медицина, этика, статистика, физика, генетика, социология, психология, робототехника и другие. Это позволит студентам не только овладеть техническими навыками, но и развить критическое мышление и способность к анализу, что является необходимым в условиях постоянного изменения медицинских технологий. Таким образом, перспектива внедрения индивидуализированной стратегии в образовательные программы открывает новые возможности для повышения качества обучения и профессионального развития студентов и преподавателей. Однако для успешной интеграции технологий важно, чтобы педагоги не только принимали новые инструменты, но и активно рефлексировали над их использованием в учебном процессе.

Особенности изучения темы «Системы счисления». Тема «Системы счисления» традиционно вызывает определенные сложности в преподавании медицинской информатики. Основные трудности связаны с кажущейся умозрительностью материала и его узкоспециализированной направленностью, что нередко приводит к вопросам о целесообразности включения данной темы в курс как со стороны студентов, так и со стороны преподавателей. По нашему опыту, наиболее эффективным подходом к объяснению этой темы является сравнительный анализ организации счета у человека и компьютера. В основе такого подхода лежит историко-технологическая параллель: десять пальцев рук как первые счетные инструменты человечества (приведшие к формированию десятичной системы) и транзисторы как базовые элементы арифметических операций в компьютере (обусловившие использование двоичной системы и производных от неё).

Такой подход позволяет проследить эволюцию систем счисления от биологических предпосылок до технологических решений, понять фундаментальные различия между человеческим и машинным способами обработки числовой информации, осознать причины использования различных систем счисления в современных компьютерных системах. Особенно важно, что данный метод объяснения позволяет будущим врачам выстраивать понимание информационных технологий "от человека", что соответствует гуманистической направленности медицинского образования и способствует лучшему усвоению материала.

Представленный и проанализированный перечень факторов не является исчерпывающим. Его дополнение зависит не только от дальнейшего социального и технологического развития, но и глубины педагогической рефлексии педагогов, реализующих программу курса «медицинская информатика» и сходных с ним. В свою очередь, первоначальным условием для такой рефлексии должна стать объективная возможность, задаваемая условиями труда профессорско-преподавательского состава и достижением оптимального баланса личного и рабочего времени сотрудников кафедр.

## Литература:

1. Баймуратова, И. В. Методика преподавания медицинской информатики / И. В. Баймуратова // Среднее профессиональное образование. – 2024. – № 9(349). – С. 29-31. – EDN GANZVB
2. Закирова, Н. Р. Опыт обучения информатике иностранных студентов/Н.Р.Закирова,З.М.Филатова, Г. М. Агаева // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. –

2023. – № S2-2(45). – С. 23-25. – EDN SPAKBX
3. Иванчук, О. В. Медицинская информатика в системе подготовки стоматологов / О. В. Иванчук, Е. В. Плащевая, С. Ю. Ланина // ЦИТИСЭ. – 2023. – № 2(36). – С. 411-420. – DOI 10.15350/2409-7616.2023.2.36. – EDN JFZVCM.
  4. Корпусов, О. М. Проблемы преподавания медицинской информатики иностранным студентам на I курсе / О. М. Корпусов, О. С. Гусева, А. Б. Залетов // Тверской медицинский журнал. – 2023. – № 3. – С. 33-34. – EDN MWKIPR
  5. Медведев, А. И. Обучение студентов-медиков интерактивной визуализации популяционного исследования здоровья детей средствами информационных технологий / А. И. Медведев, А. А. Плющев, В. Н. Русакова // Ученые записки Орловского государственного университета. – 2023. – № 2(99). – С. 262-266. – DOI 10.33979/1998-2720-2023-99-2-262-266. – EDN DZHBNH
  6. Попова, О. А. Анализ методов векторизации текстовых документов / О. А. Попова // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. – 2023. – № 85. – С. 96-102. – DOI 10.21667/1995-4565-2023-85-96-102
  7. Потенциал влияния ИИ-грамотности на информационное поведение студентов / С. С. Стрельников, А. П. Вохминцев, А. Л. Каткова, О. М. Ушакова // Мир науки. Педагогика и психология. – 2024. – Т. 12, № 4. – EDN DYULCP.
  8. Роль эссе в процессе преподавания и освоения естественнонаучных дисциплин в медицинском вузе / С. С. Стрельников, О. М. Ушакова, А. П. Вохминцев, А. С. Скудных // Медицинская наука и образование Урала. – 2023. – Т. 24, № 1(113). – С. 148-153. – DOI 10.36361/18148999\_2023\_24\_1\_148. – EDN XGBGXU.
  9. Стрельников, С. С. Электронная информационно-образовательная среда: факторы концептуализации понятия / С. С. Стрельников // Перспективы науки. – 2022. – № 12(159). – С. 215-217. – EDN ONZBLL.

### Об авторах:

**Стрельников Сергей Сергеевич**, кандидат философских наук, ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, Россия, sss15@yandex.ru

**Ушакова Ольга Михайловна**, кандидат философских наук, ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, Россия, ushakova.om@yandex.ru

**Скудных Антон Станиславович**, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, Россия, mnwk@mail.ru

**Попова Ольга Александровна**, преподаватель, ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, Россия, zvezdachet.10@mail.ru

### About the authors:

**Sergey S. Strelnikov**, Candidate of Philosophy, Tyumen State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tyumen Russia

**Olga M. Ushakova**, Candidate of Philosophy, Tyumen State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tyumen Russia

**Anton S. Skudnykh**, Senior Lecturer, Tyumen State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tyumen Russia

**Olga A. Popova**, Lecturer, Tyumen State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tyumen Russia

УДК 372.862

Тазмеев Б.Х., Тазмеева Р.Н., Кириллов Д.Н.

## Эффективность применения моделей представления знаний в лабораторных занятиях по образовательной робототехнике

В статье рассмотрена эффективность внедрения в образовательный процесс лабораторных работ по моделям представления знаний.

**Ключевые слова:** образовательная робототехника, анализ успеваемости, мотивация обучения, сетевая платформа.

**Bulat H. Tazmeev, Ramilya N. Tazmееva, Danil N. Kirillov**

## The effectiveness of knowledge representation models in laboratory classes in educational robotics

The article examines the effectiveness of introducing laboratory work on knowledge representation models into the educational process.

**Keywords:** educational robotics, performance analysis, learning motivation, network platform.

Оценка эффективности лабораторных работ в рамках курса "Робототехника" требует комплексного подхода и применения разнообразных методов анализа. Важным аспектом является использование практических и теоретических методов, позволяющих детально исследовать влияние лабораторных работ на учебный процесс и уровень усвоения знаний студентами. Применение лабораторных работ с нормированными оценками может значительно повысить уровень познавательной активности обучающихся. Исследования показывают, что интерактивные методы обучения способствуют более глубокому пониманию материала и его применения на практике [4]. Это позволяет не только сохранять интерес студентов к обучению, но и развивать их творческие способности. Образовательные лаборатории, как показано на примере Благовещенского государственного педагогического университета, продемонстрировали увеличение уровня знаний студентов и их мотивацию к обучению [1].

Для более детального анализа эффективности лабораторных работ в обучении, важным является использование библиометрических инструментов, позволяющих оценивать уровень публикаций и научных работ, связанных с тематикой курса. Анализ таких данных может помочь установить связь между внедряемыми инновациями и результатами обучения. Например, критерии, относящиеся к количеству публикаций и их цитированию, показывают, какое влияние имеет научная деятельность на общие учебные результаты [3].

В ходе оценки необходимо учитывать положительные изменения в мотивации и учебных достижениях студентов, которые, по данным специалистов, могут варьироваться в зависимости от выбранного подхода к обучению. Создание учебных исследовательских лабораторий и применение интерактивных методов обучения рекомендуются как пути к повышению эффективности и внедрению новшества в образовательный процесс [2, 6]. Это подтверждается рядом исследований, которые находят, что использование технологий на базе лабораторий помогает обеспечить значительные результаты любой дисциплины [5].

Применяемая методология оценки должна включать как количественные, так и качественные методы анализа. Качественные методы могут касаться обратной связи от студентов, их отзывов о практике и учебной литературе, тогда как количественные методы будут анализировать успеваемость через тесты и контрольные работы после прохождения лабораторных работ. Это поможет формировать более полное представление о том, как лабораторные работы влияют на общий результат обучения.

Конечно, возникает необходимость в стандартизации подходов к оценке, что связано с наличием разнообразия в методах преподавания, которое может привести к разным результатам в зависимости от преподавателя. Принятие единых стандартов и методик позволит унифицировать подходы к оценке и улучшить качество образования в целом. В заключение, только через сочетание практического опыта, теоретических знаний и современных технологий можно достигнуть высоких результатов в обучении по курсу "Робототехника". Эффективная оценка лабораторных работ должна стать важным инструментом в повышении качества образовательного процесса и профессиональной подготовки студентов.

Внедрение лабораторных работ по моделям представления знаний в образовательный процесс, особенно в сфере робототехники, демонстрирует примеры успешного применения, отражающие значительный прогресс в обучении. Эффективные методические подходы, которые основаны на использовании современных технологий и физического моделирования, способствуют формированию творческого отношения к учебному процессу. Это подтверждается исследованием, в котором акцентируется внимание на том, что демонстрация физических явлений во время уроков позволяет лучше понять работу сенсоров.

Существуют и другие успешные примеры внедрения сетевых технологий в образовательный процесс. В классах, где интегрированы ресурсы открытого образовательного интернет-пространства, наблюдается более высокий уровень вовлеченности студентов в процесс обучения. Лабораторные работы, направленные на использование сетевых платформ, таких как «Техно-творчество», обеспечивают студентов необходимыми инструментами для творческого самовыражения и решения практических задач. Это особенно актуально в рамках внеурочной деятельности, где ученики могут развивать свои инженерные навыки, участвуя в конкурсах и проектах. Также стоит отметить, что лабораторные работы, в которых используются датчики, способны развить инженерное мышление у учеников. Например, практические задания, базирующиеся на использовании физических экспериментов, позволяют учащимся непосредственным образом взаимодействовать с технологией, что формирует навыки программирования и работа с датчиками. Использование датчиков освещенности в уроках по робототехнике помогает продемонстрировать реальные физические принципы, что значительно улучшает понимание учащимися функциональности и принципов работы устройств. Чрезвычайно важно, чтобы учащиеся не только усваивали теоретические аспекты, но и умели применять их на практике. Это существенно влияет на их будущее развитие как специалистов. В рамках современных учебных курсов педагоги активно используют проектный метод, который, согласно исследованиям, способствует формированию новых навыков и творческого мышления [1]. Два ключевых момента, которые делают такие методы обучения эффективными, - это активное участие учащихся в процессе и возможность интеграции полученных знаний в реальные проекты. Разработка и проведение лабораторных работ также позволяют осваивать различные типы задач, в том числе конструкторско-технические. В результате активного включения образовательной робототехники в методы обучения наблюдается значительное развитие умений решать сложные задачи, которые ранее казались ученикам недоступными. Это создает условия для формирования будущих инноваторов, способных адаптироваться к динамичным изменениям в технологиях. Роль междисциплинарного подхода в образовании не следует недооценивать. Интеграция робототехники, информатики и преподавания естественных наук способствует созданию углубленного понимания и осознания мною явлений, которые имеются за пределами традиционных учебных предметов. Это положительно сказывается на усвоении знаний и умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности. В итоге, использование лабораторных работ по моделям представления знаний в рамках курса «Робототехника» не только содействует развитию необходимых технических умений, но и значительно увеличивает интерес учеников к учебному процессу. Успешные примеры применения таких подходов в учебной практике подтверждают их эффективность и необходимость адаптации современных образовательных стандартов.

Перспективы реализации образовательных проектов требуют комплексного подхода. Разрабатываемые методики должны быть интегрированы с действующими стандартами и учитывать специфику программного обеспечения и оборудования, используемого в технопарках, таких как "Кванториум" им. Д.И. Менделеева [7-9].

Подведение итогов внедрения лабораторных работ по моделям представления знаний в рамках курса «Робототехника» позволяет выделить несколько значимых аспектов. Основное внимание уделяется не только эффективности предложенных методов, но и их влиянию на образовательный процесс в целом. Современное образование в России находится на этапе значительных изменений, и внедрение моделей представления знаний в курсе "Робототехника" является одной из актуальных задач. На сегодняшний день особое внимание уделяется интеграции новых образовательных стандартов, что требует разработки адекватных методик и подходов, способствующих развитию необходимых навыков у обучающихся. Ключевым элементом становится проектное обучение, которое позволяет развивать критическое мышление и навыки командной работы, но также сталкивается с проблемами, включая недостаточную подготовку педагогов и нехватку ресурсов.

## Литература:

1. Карпов, А. О. Основные понятия теории раннего исследовательского обучения школьников / А. О. Карпов // Исследовательское образование в школе: первый этап. Проблемы, задачи, перспективы : Сборник трудов Российской педагогической конференции, Москва, Реутов, 03-05 апреля 2023 года. - Москва: Региональная общественная организация «Научно-техническая ассоциация «Актуальные проблемы фундаментальных наук», 2023. - С. 5-18. - EDN QUQVDS.
2. Коромыслов, В. А. О возможности использования виртуального лабораторного практикума в учебном процессе / В. А. Коромыслов // Актуальные проблемы психологии и педагогики в современном образовании : материалы международной заочной научно-практической конференции, Ярославль - Минск, 31 марта 2017 года. - Ярославль: Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, 2017. - С. 79-81. - EDN YTTQOR.
3. Куряева, Л. П. Роль научно-исследовательской деятельности в развитии познавательной мотивации учащихся / Л. П. Куряева // Новые технологии в образовании : материалы XVIII международной научно-практической конференции, Таганрог, 22 сентября 2014 года / Научный редактор Акутина С.П.. - Таганрог: ООО «Издательство «Спутник+», 2014. - С. 68-73. - EDN TDKAMP.
4. Министерство образования и науки Пермского края. - URL: <https://minobr.permkrai.ru/?ysclid=m7vje6dzid528230155>
5. Обзор робототехнических конструкторов HUNA-MRT. - URL: <https://edurobots.org/2014/07/obzor-robototexnicheskix-konstruktorov-huna-mrt/?ysclid=m7vj7ydy2u349396003>
6. Симинихина, Ю. А. Использование современных цифровых образовательных технологий в организации учебного процесса / Ю. А. Симинихина // Дидакт. - 2024. - № 1 (13). - С. 17-20.
7. Тазмеев, Б. Х. Применение современного лабораторного оборудования для повышения

- естественнонаучной грамотности обучающихся / Б. Х. Тазмеев, Д. Р. Хабибуллина, О. А. Елкина // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства : Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Феодосия, 10–14 мая 2023 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2023. – С. 140-143. – EDN WEOKED.
8. Изучение альтернативных источников электроэнергии в рамках курса физики / Б. Х. Тазмеев, Э. В. Шайгарданова, М. Н. Талипов [и др.] // Материалы пула научно-практических конференций, Сочи, 23–27 января 2023 года / Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского ; Керченский государственный морской технологический университет ; Луганский государственный педагогический университет ; Луганский государственный университет имени Владимира Даля. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2023. – С. 738-743. – EDN KKMFGX.
9. Исследование солнечной энергии с применением современных наборов учебного оборудования по физике / Б. Х. Тазмеев, Э. В. Шайгарданова, М. Н. Талипов [и др.] // Материалы пула научно-практических конференций, Сочи, 23–27 января 2023 года / Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского ; Керченский государственный морской технологический университет ; Луганский государственный педагогический университет ; Луганский государственный университет имени Владимира Даля. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2023. – С. 747-751. – EDN RESZUG.

### Об авторах:

**Тазмеев Булат Харисович**, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, tazmeevb@mail.ru

**Тазмеева Рамиля Нуриахметовна**, кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Набережные Челны, Россия, tazmееva@mail.ru

**Кириллов Данил Николаевич**, студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

### About the authors:

**Bulat H. Tazmееv**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Ramilya N. Tazmееva**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Danil N. Kirillov**, Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 372.862

Тазмеев Б.Х., Тазмеева Р.Н., Аркатова А.А.

## Внедрение моделей представления знаний в лабораторные работы курса «Робототехника»: особенности и результаты

В статье рассмотрены особенности внедрения в образовательный процесс лабораторных работ по моделям представления знаний в рамках изучения курса «Робототехника», основные аспекты представления знаний, примеры учебных взаимодействий.

**Ключевые слова:** образовательная робототехника, мотивация обучения, знаниевая модель обучения.

**Bulat H. Tazmееv, Ramilya N. Tazmееva, Anna A. Arkatova**

## Implementation of knowledge representation models in the laboratory work of the Robotics course: features and results

The article discusses the features of introducing laboratory work on knowledge representation models into the educational process as part of the Robotics course, the main aspects of knowledge representation, and examples of learning interactions.

**Keywords:** educational robotics, learning motivation, network platform.

Современное образование в России находится на этапе значительных изменений, и внедрение моделей представления знаний в курсе "Робототехника" является одной из актуальных задач. На сегодняшний день особое внимание уделяется интеграции новых образовательных стандартов, что требует разработки адекватных методик и подходов, способствующих развитию необходимых навыков у обучающихся. Ключевым элементом становится проектное обучение, которое позволяет развивать критическое мышление и навыки командной работы, но также сталкивается с проблемами, включая недостаточную подготовку педагогов и нехватку ресурсов [1].

Внедрение национального проекта "Образование" направлено на поддержку самореализации детей и развитие их талантов. Этот проект охватывает множество сегментов, где особое внимание уделяется государственным мерам поддержки, которые направлены как на развитие педагогических кадров, так и на модернизацию инфраструктуры образовательных учреждений [3]. Поэтому в рамках проектного обучения необходимо обеспечить доступ к современным технологиям и оборудованию, на примере которых могут быть разработаны лабораторные работы по моделям представления знаний.

Перспективы реализации образовательных проектов требуют комплексного подхода. Разрабатываемые методики должны быть интегрированы с действующими стандартами и учитывать специфику программного обеспечения и оборудования, используемого в технопарках, таких как "Кванториум" им. Д.И. Менделеева [5-7]. Это позволит не только повысить качество обучения, но и подготовить студентов к вызовам современных технологий и рынков труда.

С точки зрения международного сотрудничества, важно изучать опыт других стран в области образовательных технологий. В частности, можно обратить внимание на совместные проекты, такие как магистерский курс "МВА: аграрный менеджмент", который демонстрирует примеры успешной интеграции образовательных программ в рамках международного партнерства [2]. Это может послужить основой для создания аналогичных инициатив в России, направленных на глобализацию образовательного процесса.

На уровне национальных инициатив необходимо также рассмотреть применение отработанных методов для повышения заинтересованности обучающихся в образовательном процессе. Интерес к лабораторным работам по моделям представления знаний можно стимулировать путем включения и создания инновационных проектов, задачи которых будут непосредственно связаны с реальными проблемами и технологиями.

Будущее образовательной системы в России зависит от её способности адаптироваться к изменениям в условиях цифровизации. Поддержка со стороны государства должна охватывать не только финансирование, но и создания условий для обмена опытом между обучающимися и преподавателями, что позволит повысить общую эффективность образовательных мероприятий [8]. В этом контексте лабораторные работы становятся неотъемлемой частью учебного процесса, обеспечивая студентам возможность на практике применять полученные знания и навыки в робототехнике.

Разработка лабораторных работ по моделям представления знаний внутри курса "Робототехника" требует от нас понимания того, как адаптировать существующие педагогические методы к современным реалиям. Необходимо создать платформу для обмена информацией и опытом, которая будет способствовать инновационному развитию образовательных подходов в России и позволит подготовить новое поколение специалистов, готовых к вызовам XXI века. Современная робототехника является многофункциональной дисциплиной, объединяющей в себе различные области знания, такие как механика, информатика, электроника и многие другие. В этом контексте модель представления знаний играет ключевую роль, так как она позволяет систематизировать информацию, необходимую для проектирования, программирования и управления роботами [4].

Представление знаний (или знаниевая модель) — это структура, позволяющая организовать и сохранить информацию о предметной области, чтобы ее можно было эффективно использовать для решения задач. В робототехнике представление знаний становится особенно актуальным, поскольку работа с роботами предполагает наличие обширного объема данных о среде, алгоритмах, механизмах и взаимодействии различных систем.

Основные аспекты представления знаний:

1. Структурирование информации: Как организовать данные, чтобы они были эффективны для обработки.
2. Доступность: Способность системы быстро находить и использовать нужные знания.
3. Контекстуальность: Учет обстоятельств, в которых знания могут быть использованы.

В контексте обучения робототехнике могут применяться различные модели представления знаний, в том числе:

Эффективное использование лабораторных работ по разделу моделей представления знаний в обучении робототехнике существенно улучшает усвоение сложной информации, так как позволяет:

- Структурировать и систематизировать знания о роботах и технологиях;
- Развивать алгоритмическое мышление, проектируя и программируя своих роботов;
- Повышать эффективность обучения через визуализацию и формализацию знаний.

Примеры учебных взаимодействий:

1. Проектирование робота: Студенты используют продуктивные модели для создания прототипов и представления конструктивных решений.
2. Программирование: Студенты разрабатывают алгоритмы, опираясь на правилообразующие системы для принятия решений.
3. Работа с окружением: Применение семантических сетей и онтологий помогает студентам лучше понять

предметную область и повысить уровень взаимодействия с окружающей средой.

Лабораторные работы по разделу модели представления знаний играют важную роль в учебном процессе по робототехнике. Их применение позволяет не только систематизировать информацию, но и создать прочную базу для разработки и усовершенствования роботов. Школьники, осваивая различные модели представления знаний, смогут более эффективно взаимодействовать с современными технологическими решениями и подготовиться к вызовам, которые стоят перед индустрией робототехники. Таким образом, интеграция моделей представления знаний в учебный процесс становится необходимым шагом для качественной подготовки профессионалов в данной динамично развивающейся области.

## Литература:

1. Дружинина, А. М. Проектное обучение как ключевой элемент современной системы высшего образования / А. М. Дружинина // Преподаватель высшей школы: традиции, проблемы, перспективы : Материалы XII Всероссийской научно-практической Internet-конференции (с международным участием), Тамбов, 08–14 декабря 2021 года. – Тамбов: Издательский дом «Державинский», 2021. – С. 33-37
2. Магистерская программа «Аграрный менеджмент». – URL: <https://anau.am/ru/education/agrarian-management/>.
3. Министерство просвещения Российской Федерации. Программа «Модернизация школьных систем образования». – URL: <https://edu.gov.ru/modernization>.
4. Модели представления знаний в интеллектуальных системах. – URL: <https://old.stgau.ru/company/personal/user/8068/files/lib/Магистратура/09.04.02%20Информационные%20системы%20и%20технологии/Интеллектуальные%20системы%20и%20технологии/Лекция/Лекция%203.pdf>.
5. Тазмеев, Б. Х. Применение современного лабораторного оборудования для повышения естественнонаучной грамотности обучающихся / Б. Х. Тазмеев, Д. Р. Хабибуллина, О. А. Елкина // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства : Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Феодосия, 10–14 мая 2023 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2023. – С. 140-143. – EDN WEOKED.
6. Изучение альтернативных источников электроэнергии в рамках курса физики / Б. Х. Тазмеев, Э. В. Шайгарданова, М. Н. Талипов [и др.] // Материалы пула научно-практических конференций, Сочи, 23–27 января 2023 года / Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского ; Керченский государственный морской технологический университет ; Луганский государственный педагогический университет ; Луганский государственный университет имени Владимира Даля. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2023. – С. 738-743. – EDN KKMFGX.
7. Исследование солнечной энергии с применением современных наборов учебного оборудования по физике / Б. Х. Тазмеев, Э. В. Шайгарданова, М. Н. Талипов [и др.] // Материалы пула научно-практических конференций, Сочи, 23–27 января 2023 года / Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского ; Керченский государственный морской технологический университет ; Луганский государственный педагогический университет ; Луганский государственный университет имени Владимира Даля. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2023. – С. 747-751. – EDN RESZUG.
8. Письмо Минпросвещения России от 23.01.2020 N МР-42/02 «О направлении целевой модели наставничества и методических рекомендаций». – URL: [https://69-izh.gosuslugi.ru/netcat\\_files/191/2538/Pismo\\_Minprosveshheniya\\_23.01.2020\\_MR\\_42.pdf](https://69-izh.gosuslugi.ru/netcat_files/191/2538/Pismo_Minprosveshheniya_23.01.2020_MR_42.pdf).

## Об авторах:

**Тазмеев Булат Харисович**, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [tazmeevb@mail.ru](mailto:tazmeevb@mail.ru)

**Тазмеева Рамиля Нуриахметовна**, кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Набережные Челны, Россия, [tazmeeva@mail.ru](mailto:tazmeeva@mail.ru)

**Аркатова Анна Андреевна**, студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

## About the authors:

**Bulat H. Tazmeev**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Ramilya N. Tazmееva**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Anna A. Arkatova**, Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 371.3

Тазмеев Б.Х., Хабибуллина Д.Р.

## Использование информационно-коммуникационных технологий в изучении физики

В статье рассматриваются современные технологии обучения физики, их преимущества и недостатки. Описаны возможные технологии, которые можно использовать учителю на уроке, чтобы улучшить качество образования и заинтересовать учеников предметом.

**Ключевые слова:** физика, информационно-коммуникационные технологии, образование.

Bulat H. Tazmееv, Diana R. Khabibullina

## The use of information and communication technologies in the study of physics

The article discusses modern physics teaching technologies, their advantages and disadvantages. Possible technologies that can be used by the teacher in the lesson to improve the quality of education and to interest students in the subject are described.

**Keywords:** physics, information and communication technologies, education.

В современном мире, нацеленном на скорость и прогресс, особое место уделяют высокому качеству образования. Знания, которые были достаточными в прошлом, уже не обладают полной содержательностью для развития личности обучающихся. Сейчас важно воспитывать в учениках личные качества, такие как: инициативность, креативное мышление и творческий подход к решению задач. Данной цели достичь не просто, именно поэтому современному учителю важно уделять внимание собственному образованию и внедрять новые техники в образовательный процесс. Одной из таких техник является использование информационно-коммуникативных технологий, которые открывают безграничные возможности для повышения эффективности усвоения материала на уроке [1]. Также немаловажным фактором успешного освоения знаний является интерес ребенка к предмету. Учитывая, что современные дети предпочитают яркие и красочные примеры сухому тексту, использование разнообразного иллюстрационного материала и интерактивных моделей просто необходимо на любом занятии, чтобы сделать его качественным и понятным.

Физика же является экспериментальной наукой, в которой можно заинтересовать не каждого. Именно поэтому использование наглядного материала обеспечивает как заинтересованность в предмете, так и его понимание в любом, особенно детском, возрасте. Однако стоит отметить, что не любой раздел физики можно полно изучить, используя лишь таблицы в учебниках или представленное в школах оборудование. К ним можно отнести «Оптика», «Физика ядра» или «Термодинамика». С данной проблемой как раз позволяют справиться компьютерные технологии, позволяющие моделировать различные процессы и явления, которые трудно или просто невозможно продемонстрировать ввиду их сложной природы. На помощь в решении данной проблемы приходят образовательные платформы и ресурсы, программное обеспечение для моделирования и визуализации, интерактивное оборудование, программное обеспечение для обработки проводимых экспериментов и их российские аналоги.

Образовательные платформы и ресурсы:

1. Российская электронная школа (РЭШ) [5].

Содержит готовые уроки и интерактивные задания по любым предметам, включая физику, для разных классов. Стоит отметить, что данная платформа разработана российскими педагогами, которые также могут добавлять новые материалы. РЭШ удобна в использовании как в классе, так и для самостоятельного обучения, поэтому трудности в использовании не вызывает.

2. Образовательный сайт «Учи.ру» [8].

Сайт, который предполагает интерактивные курсы и задания к ним. Геймификация и индивидуальный подход, представленные на платформе, позволяют полностью погрузиться в процесс и поднять интерес к предмету. Учи.ру полезен для отработки навыков решения задач, адаптированных к школьной программе.

3. ЯКласс [9].

Ещё один полезный сайт, который стоит использовать учителю в рамках обучения школьному курсу физики. Платформа предоставляет свободный доступ к большому количеству практических задач, при этом обладает автоматической проверкой, существенно сокращая время работы учителя, которое он может уделить на более качественную подготовку к следующему уроку.

4. Мобильное электронное образование (МЭО) [3].

Образовательная платформа, включающая в себя интерактивные задания, инструменты для организации учебного процесса и контент, с помощью которого можно подготовиться к уроку по физике. МЭО может использоваться для смешанного обучения и не вызывает трудности в использовании как учителем, так и учеником.

Программное обеспечение для моделирования и визуализации:

1. Живая физика [4].

Изначально шведская разработка (Algodoo), которую русифицировали, что позволило использовать её в школах нашей страны. Довольно проста в использовании, содержит интуитивно понятный интерфейс, что делает её доступной для использования учениками. «Живая физика» представляет собой среду, предоставляющую возможность использовать 2D-симуляции на уроках для создания виртуальных моделей. Данная программа позволяет наглядно посмотреть на электрические и оптические модели, а также содержит игры-викторины, позволяющие проверить или углубить уже изученные знания.

2. КОМПАС-3D [7].

На данный момент одна из лучших российских импортонезависимых систем трехмерного проектирования. Она позволяет создавать трёхмерные модели физических объектов и механизмов, что в свою очередь развивает пространственное мышление и знакомит с профессиональным программным обеспечением. Данная система полезна для проектной деятельности учащихся и изучения раздела «Механика». Однако существенным минусом является то, что для использования платформы требуется лицензия, которую не каждая школа себе может позволить. Также стоит отметить, что КОМПАС-3D не так прост в использовании, из-за чего ученику может потребоваться помощь учителя в её освоении.

3. T-FLEX CAD [6].

Ещё одна платформа для трёхмерного проектирования, которая подходит для изучения «Механики». Сильная сторона программного обеспечения – точное 3D-моделирование, что позволяет рассматривать и изучать объекты под любым углом. К сожалению, T-FLEX CAD тоже является платной платформой, что не позволяет пользоваться ей каждому желающему. Также она не подходит для физических симуляций.

4. GeoGebra с русским интерфейсом [2].

Хотя программа преимущественно используется на уроках математики, она может быть полезной и на учебных занятиях по физике. Построение двумерных и трехмерных геометрических моделей, векторов и графиков функций могут быть использованы для описания движения материальной точки при изучении раздела «Механика». Из существенных плюсов – бесплатный доступ и мощные инструменты.

Существенно облегчает проведение уроков физики, позволяет визуализировать абстрактные понятия и концепции, а также отображает сложные данные, не представленные в учебниках и методических пособиях. Интерактивные доски, представленные в современных российских школах, имеют возможность вывести любое изображение, которое можно увеличить в размере, рассмотреть более подробно. Именно такие доски позволяют одновременно писать, рисовать и комментировать информацию, что облегчает процесс понимания и развивает навыки коммуникации между учителем и учениками.

Как видно из вышеперечисленного, обучающие платформы для создания уроков и отработки заданий по ним довольно развиты в нашей стране, что существенно облегчает работу учителя при должном понимании и правильном использовании. Однако специализированного программного обеспечения для моделирования физических явлений и симуляций в школе пока недостаточно. Современному учителю не доступны некоторые программы, существуют лишь различные направления, которые можно использовать для повышения качества и уровня обучения.

Создание урока с использованием ИКТ на ранних этапах освоения программного обеспечения – трудоемкий процесс, требующий больших временных затрат и усилий. Естественно, моделирование и цифровизация никогда не заменят реальные эксперименты, вызывающие восторг у обучающихся, но вместе с ними поможет глубже понять суть физических явлений и объяснить предмет на качественно новом уровне, делая сложные процессы более понятными.

## Литература:

1. Крючкова, К. С. Применение информационных технологий в образовании будущими учителями физики / К. С. Крючкова // Педагогический опыт: от теории к практике : Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 22 января 2018 года / Редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2018. – С. 365-367. – EDN YRTFZA.
2. Математическая программа «GeoGebra». – URL: <https://www.geogebra.org>.
3. Образовательная платформа «Мобильное электронное образование». – URL: <https://mob-edu.ru>.
4. Программа «Живая физика» (Algodoo с русским интерфейсом). – URL: <https://www.algodoo.com>.
5. Проект «Российская электронная школа». – URL: <https://resh.edu.ru/about>.
6. Российское инженерное ПО для 3D проектирования и разработки конструкторской документации «T-FLEX CAD». – URL: <https://tflexcad.ru>.
7. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D». – URL: <https://ascon.ru/products/kompas-3d>.
8. Центр ДПО «Учи.ру». – URL: <https://edu.uchi.ru>.
9. Цифровой образовательный ресурс для школ ЯКласс. – URL: <https://www.yaklass.ru>.

## Об авторах:

**Тазмеев Булат Харисович**, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [tazmeevb@mail.ru](mailto:tazmeevb@mail.ru)

**Хабибуллина Диана Ренатовна**, студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

### About the authors:

**Bulat H. Tazmeev**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Diana R. Khabibullina**, Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 811.111

Туктарова Л.Д.

## Применение интерактивных познавательных стратегий при обучении английскому языку для студентов

В статье рассматривается использование интерактивных познавательных стратегий в процессе обучения английскому языку для студентов. Автор анализирует ключевые подходы и методы, которые способствуют активному вовлечению студентов в учебный процесс, повышая их мотивацию и интерес к языковому материалу. Особое внимание уделено практическим инструментам, таким как ролевые игры, дебаты, проектная деятельность, а также цифровые ресурсы и платформы, которые делают обучение более динамичными и эффективными. В статье также затронуты преимущества и вызовы применения таких методов, а также их влияние на развитие коммуникативных навыков студентов.

**Ключевые слова:** интерактивные методы, познавательные стратегии, обучение английскому языку, студенты, коммуникативные навыки, критическое мышление, технологии обучения.

Liliana D. Tuktarova

## Application of interactive cognitive strategies in teaching English to students

The article examines the use of interactive cognitive strategies in the process of teaching English to students. The author analyzes key approaches and methods that promote active involvement of students in the learning process, increasing their motivation and interest in the language material. Particular attention is paid to practical tools such as role-playing games, debates, project activities, as well as digital resources and platforms that make learning more dynamic and effective. The article also touches on the benefits and challenges of using such methods, as well as their impact on the development of students' communicative skills.

**Keywords:** interactive methods, cognitive strategies, teaching English, students, communication skills, critical thinking, learning technologies.

Этот материал фокусируется на анализе эффективности использования интерактивных методов обучения в процессе формирования у студентов навыков владения английским языком. В статье подробно рассматриваются характеристики данных методик, их роль в повышении качества образовательного процесса и стимулировании активности учащихся в процессе освоения иностранного языка. В данной статье исследуются различные подходы к интерактивному обучению, такие как игры по ролям, дебаты, проектные задания и применение новых технологий. Он изучает влияние этих методов на развитие языковых навыков, критического мышления и коммуникативной компетенции учащихся. В заключении подчеркивается необходимость внедрения интерактивных методов в учебный процесс для улучшения качества обучения и развития у студентов умения самостоятельно и активно работать.

В современном образовательном процессе все большее значение приобретают интерактивные методы обучения. Термин «интерактивный» происходит от английского глагола «interact», означающего «взаимодействовать», «влиять друг на друга». Интерактивное обучение представляет собой форму организации учебной деятельности, основная цель которой заключается в создании условий, способствующих развитию у обучающихся чувства успешности и уверенности в себе. Данный подход стимулирует творческую активность учащихся, а также способствует развитию критического и объективного мышления.

Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения эффективности обучения иностранным языкам в условиях глобализации. Традиционные методы не полностью удовлетворяют потребности студентов, которым требуется динамичные подходы, развивающие интерес и критическое мышление. Интерактивные стратегии,

такие как игровые методы и проектная работа, способствуют не только углублению знаний, но и развитию личных качеств. В условиях удаленного и гибридного обучения такие методы становятся особенно важным, улучшая доступность и ориентированность на индивидуальные потребности студентов.

Работа исследует применение интерактивных познавательных стратегий в обучении английскому языку в вузах, акцентируя внимание на интеграции современных технологий в традиционную практику. В отличие от классических методов, интерактивные подходы повышают мотивацию студентов, улучшая усвоение материала и понимание языковых и культурных особенностей. Исследование рассматривает использование онлайн-игр, платформ для совместной работы, что помогает сочетать теорию и практику. Новизна работы заключается в изучении воздействия интерактивных методов на развитие критического мышления, коммуникативных навыков и командной работы. Внедрение технологий создает более гибкую и инклюзивную образовательную среду.

В данной статье рассматривается применение интерактивных познавательных стратегий в процессе обучения студентов английскому языку. Основной целью исследования является оценка эффективности данных стратегий в повышении качества языковой подготовки учащихся.

Задачи статьи:

1. Теоретические основы интерактивного обучения и его воздействие на развитие познавательных способностей учащихся.
2. Практическое применение интерактивных познавательных стратегий в преподавании английского языка.
3. Оценка эффективности указанных стратегий в отношении мотивации студентов и формирования их языковой компетенции.
4. Разработка рекомендаций для преподавателей по внедрению интерактивных методов обучения английскому языку.

В Постановлении Первого Президента Республики Узбекистан Ислама Абдуганиевича Каримова, датированном 20 мая 2011 года, под название «О мерах по укреплению материально-технической базы высших образовательных учреждений и кардинальному улучшению качества подготовки высококвалифицированных специалистов», акцентируется внимание на важности внедрения новейших педагогических технологий и учебных форм. Использование интерактивных методов преподавания позволяет преодолеть традиционные подходы в обучении, формировать новые стратегии для профессиональных ситуаций и развивать креативные способности студентов.

Исследования показывают, что при традиционном лекционном стиле усваивается не более 20% информации, в то время как при интерактивном обучении этот показатель может достигать 90%. Одним из самых действенных методов интерактивного обучения является ролевая игра, поскольку независимо от возраста, игры всегда вызывают интерес у человека.

Практическое применение интерактивных познавательных стратегий в преподавании английского языка:

*Использование игровых методов*

Игровые технологии широко применяются для повышения мотивации студентов и улучшения усвоения языкового материала. Согласно исследованиям Г.А. Речкалова, ролевые игры и игровые задания не только развивают языковые навыки, но и способствуют укреплению уверенности студентов в своих силах [1].

*Проектная методика как средство интеграция теории и практики*

Проектная деятельность является важным инструментом, через который студенты могут интегрировать теоретические знания и практические навыки. В работах Н.В. Мищенко и С.П. Романова подчеркивается, что проектная методика позволяет студентам работать с реальными материалами, что способствует развитию их самостоятельности и улучшению навыков межкультурной коммуникации [3].

*Групповое взаимодействие и обсуждения*

Групповые обсуждения и кооперативное обучение активно используется для развития коммуникативных навыков студентов. К примеру, к данному понятию можно отнести такое групповое взаимодействие как дебаты, где учащиеся могут делиться своими мнениями и анализировать другие. Е.В. Кузнецова в своей статье отмечает, что работа в группах стимулирует студентов к активному взаимодействию и помогает им научиться выражать свои мысли на иностранном языке в условиях реального общения [2, с.56-59].

*Цифровые технологии и онлайн-платформы*

Внедрение современных технологий в процесс обучения иностранным языкам явно увеличивает эффективность образовательного процесса. В статье Н.И. Левина обсуждается роль онлайн-ресурсов и интерактивных платформ для обучения, таких как образовательные игры, симуляции и видео-материалы, которые позволяют студентам улучшить свои языковые навыки и интерактивной среде [4].

*Развитие ключевых компетенций через интерактивные методы*

Использование интерактивных методов обучения способствует развитию не только языковых, но и личностных качеств студентов. Также интерактивные подходы способствуют развитию критического мышления, самодисциплины и навыков работы в команде, что особенно важно в контексте обучения иностранным языкам [5].

Одним из способов сделать обучение более эффективным и углубить знание языка является применение игровых методов. Игра – ведущая форма активности, положительно влияющая на вовлечение учеников в совместную работу. В частности, языковые игры помогают преодолеть сложности в изучении иностранного языка, превращая монотонные занятия в увлекательные.

Очень эффективными являются ролевые игры, так как они формируют и развивают у студентов эмпатию,

позволяя им встать на место, другого человека и оценить себя с точки зрения собеседника. Они направляют учащихся на разработку стратегий речевого взаимодействия, как своих, так и партнера, способствует самоконтролю и объективной оценке действий окружающих. Ролевая игра играет важную ориентирующую роль. Игра создает условия, в которых стеснительные студенты получают возможность высказаться и преодолеть свою неуверенность. В отличие от обычных обсуждений, где доминируют лидеры, ролевая игра обязывает каждого участника к активному взаимодействию. Игры стимулируют познавательный интерес и способствуют развитию самостоятельности.

Помимо ролевой игры, как одним из эффективных методов при изучении английского языка является проектная деятельность.

Эффективные результаты в образовании достигаются не только при помощи внедрения в учебный процесс методов игры, но и при использовании деятельностного и персонализированного подходов, которые в наибольшей степени соответствуют задачам современной концепции российского образования.

К примеру, Ю.В. Рындина полагает, что метод проектов представляет собой «адаптивную структуру организации процесса обучения иностранному языку, так как позволяет перенести фокус внимания учеников с самого языка на решаемую задачу, смещая акцент с лингвистики на содержание: самостоятельно определять проблему, выдвигать гипотезу для ее решения, находить нужную информацию, используя различные источники, планировать способы решения, формулировать заключения и анализировать полученные результаты на иностранном языке» [7, с.467-469].

В ходе данной работы было выявлено, что применение интерактивных познавательных стратегий, включая игровой, проектный методы, групповое взаимодействие и цифровые технологии, способствуют эффективному обучению английскому языку у студентов. Игровой метод создает мотивирующую и увлекательную атмосферу, что помогает повысить вовлеченность студентов в процесс обучения и улучшить усвоение языковых навыков. Проектный метод развивает творческие способности и критическое мышление, а также способствует глубокому пониманию языковых структур через практические задачи. Групповое взаимодействие, в свою очередь, способствует развитию коммуникативных навыков, расширяя возможности для практического применения языка в различных социальных ситуациях. Использование цифровых технологий открывает новые возможности для учащегося, предлагая доступ к интерактивным платформам и материалам, что делает процесс обучения более гибким и доступным. Таким образом, включение данных методов в учебный процесс позволяет значительно улучшить качество обучения английскому языку, активизировать познавательную деятельность студентов и формирует навыки самостоятельной работы.

## Литература:

1. Речкалова, Г.А. Игровые технологии в обучении иностранным языкам / Г. А. Речкалова. – Москва : Издательство РГГУ, 2010. – С. 45-47.
2. Кузнецова, Е. В. Методы активного обучения и их применение в преподавании иностранных языков / Е. В. Кузнецова // Педагогика. – 2012. - №8. – С. 56-59
3. Мищенко, Н. В. Проектная методика в обучении иностранным языкам / Н. В. Мищенко, С. П. Романов. – Санкт-Петербург : Лига Пресс, 2014.
4. Левин, Н. И. Использование современных информационных технологий в обучении английскому языку / Н. И. Левин // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – №2. – С. 45-47.
5. Вербицкая, А. А. Интерактивные методы в обучении и развитии студентов / А. А. Вербицкая. – Москва : Высшая школа, 2016.
6. Балаев, А. А. Активные методы обучения / А. А. Балаев. – Москва : Профиздат. – 2004.
7. Рындина, Ю. В. Индивидуально-дифференцированный подход в обучении иностранному языку студентов неязыковых специальностей / Ю. В. Рындина // Молодой Ученый. – 2012. – №9 (56). – С. 467-469.

## Об авторе:

**Туктарова Лилиана Дмитриевна**, студент, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург, Россия, tuktarova-lil@mail.ru

## About the autor:

**Liliana D. Tuktarova**, Student, Russian State Professional Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

УДК 006.89

Филатова З.М.

## Образование в эпоху цифровизации: изменения в преподавании информатики и ИКТ

Статья посвящена особенностям преподавания информатики и информационных и коммуникационных технологий в школьном образовании Российской Федерации в контексте обновленных Федеральных государственных образовательных стандартов, вступивших в силу в 2023-2024 учебном году. Рассматриваются ключевые изменения в содержании курсов информатики, акцент на междисциплинарном подходе и интеграции современных технологий в учебный процесс. Обновленные Федеральные государственные образовательные стандарты представляют собой значительный шаг в модернизации образования, обеспечивая подготовку будущих специалистов, готовых к вызовам XXI века.

**Ключевые слова:** Федеральные государственные образовательные стандарты, информатики и ИКТ, обучающиеся, образовательный процесс.

Zulfiya M. Filatova

## Education in the age of digitalization: changes in the teaching of computer science and ICT

The article is devoted to the peculiarities of teaching computer science and information and communication technologies in school education in the Russian Federation in the context of the updated Federal State Educational Standards that entered into force in the 2023-2024 academic year. The key changes in the content of computer science courses, the emphasis on an interdisciplinary approach and the integration of modern technologies into the educational process are considered. The updated Federal State Educational Standards represent a significant step in modernizing education, providing training for future specialists who are ready for the challenges of the 21st century.

**Keywords:** Federal state educational standards, informatics and ICT, students, educational process.

В последние годы в Российской Федерации произошли значительные изменения в области образования, связанном с развитием цифровых технологий и информатики. Особое внимание уделяется интеграции современных подходов в преподавании информатики и информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), что обуславливает необходимость обновления Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС). На 2023-2024 учебный год вступили в силу новые требования, которые подчеркивают важность учебной дисциплины «Информатика и ИКТ» в образовательном процессе и требуют пересмотра подходов к обучению.

Одним из ключевых изменений в обновленных ФГОС является акцент на развитие навыков, связанных с информационными технологиями и цифровой грамотностью. В современных условиях знания и умения в области ИКТ становятся неотъемлемой частью общей культуры учащихся. В новых стандартах предусмотрены следующие направления:

1. Основы программирования. В рамках данного направления уделяется внимание не только базовым языкам программирования, но и алгоритмическому мышлению. Обучающиеся должны овладеть навыками разработки простых программ и понимания понятия алгоритма.

2. Работа с данными. При рассмотрении учебных программ предметной области включены навыки работы с большими данными, их анализа и визуализации, что в свою очередь актуально для востребованных профессий.

3. Развитие креативных и критических навыков. Обучающиеся при реализации данного направления приобретают умения анализа различных видов информации и по построению логических выводов, применяя ИКТ для решения различных задач.

ФГОС подчеркивает важность междисциплинарного подхода в обучении. В рамках курса информатики и ИКТ уроки теперь должны включать элементы других предметов, таких как математика, физика, химия, география и пр. Это позволяет обучающимся видеть практическое применение информатики в различных сферах жизни и учит их более системному подходу к решению задач. В рамках проектов обучающиеся могут разрабатывать модели физических явлений, создавая программы, которые иллюстрируют математические принципы, тем самым углубляя понимание как информатики, так и сопредельных наук.

В условиях современного образовательного процесса необходимо активно использовать новые технологии. Обновленные ФГОС предполагают активное внедрение:

1. Электронных ресурсов. Обучающиеся должны освоить навыки работы с образовательными платформами и инструментами для on-line обучения, такими как электронные учебники, видеолекции, виртуальные лаборатории и прочее.

2. Проектной деятельности/ Необходимость создания и реализации проектов с использованием ИКТ способствуют более глубокому пониманию предмета и повышению интереса учащихся.

3. Геймификации: Активное применение игровых элементов в обучении помогает сделать процесс более интересным и увлекательным, что способствует лучшему усвоению материала.

Обновленные ФГОС включают новую концепцию оценки обучающихся. Теперь акцент делается не только на традиционных контрольных работах, но и на формирующем оценивании, которое может включать:

1. Портфолио: Учащиеся должны вести портфолио своих работ, которое поможет им продемонстрировать свои достижения и развитие в области информатики и ИКТ.

2. Проектные оценки: Оценивание проектов и исследований, выполняемых индивидуально или в группе, станет важной частью учебного процесса.

3. Самооценка и рефлексия: Обучающиеся учат анализировать собственные достижения и определять области для дальнейшего роста.

С учетом обновленных стандартов ключевым остается вопрос подготовки учителей информатики и ИКТ. Необходимость постоянного обновления знаний о новых технологиях и методах обучения требует:

1. Повышения квалификации. Учителя-предметники должны постоянно проходить курсы повышения квалификации, включая темы, связанные с новыми образовательными технологиями и методами.

2. Сообщество практиков. Создание сообществ для обмена опытом и лучшими практиками среди преподавателей, что позволит облегчить внедрение новых подходов.

Таким образом, обновленные ФГОС задают новые стандарты в преподавании информатики и ИКТ, делая акцент на интеграции знаний, использовании современных технологий и междисциплинарном подходе. Эти изменения имеют огромное значение для подготовки обучающихся к жизни в цифровом обществе, формируя у них необходимые навыки для успешной профессиональной деятельности в будущем.

Преподавание информатики и ИКТ становится не только задачей передачи знаний, но и формированием критического мышления, креативности и готовности к постоянному обучению в быстро меняющемся мире.

## Литература:

1. Введение обновлённых ФГОС и ФООП в 2023-2024 учебном году : обзор методических рекомендаций Минпросвещения России (письмо от 22.05.2023 № 03-870). – URL: <https://imc-yeisk.ru/attachments/01menu/03fgos/04fgos-soo/2023/Введение%20обновлённых%20ФГОС%20в%202023-2024%20учебном%20году.pdf> (дата доступа: 03.02.2025 г.)
2. Обновленные ФГОС 2023-2024: суть новых стандартов и готовые рабочие программы по ФГОС. – URL: <https://evidpo.ru/blog/Обновленные%20ФГОС%202023-2024:%20суть%20новых%20стандартов%20и%20готовые%20рабочие%20программы%20по%20ФГОС?ysclid=m6owt2i0tf354982095> (дата доступа: 03.02.2025 г.)
3. Рабочие программы. Единое содержание общего образования. – URL: <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/> (дата доступа: 03.02.2025 г.)

## Об авторе:

**Филатова Зульфия Мирсайжановна**, кандидат педагогических наук, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [czmfzm@mail.ru](mailto:czmfzm@mail.ru)

## About the autor:

**Zulfiya M. Filatova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**МАТЕМАТИКА И МЕТОДЫ ЕЕ ПРЕПОДАВАНИЯ**  
**MATHEMATICS AND METHODS OF ITS TEACHING**

УДК 512.12

Абдрахманова М.Т.

## Айтылымдар және оларға логикалық амалдар қолдану

Жоғары математиканың бір бөлігі математикалық логика болып табылады. Түрлі процестерді, құбылыстарды зеттеуде математикалық логиканың заңдары мен әдістерін қолдануға болады. Математикалық логиканың негізгі ұғымдарының бірі - айтылымдар. Мақалада математикалық логика элементтері, айтылымдар және айтылымдарға қолданылатын амалдар қарастырылған.

**Түйін сөздер:** айтылымдар, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция.

Абдрахманова М.Т.

## Высказывания и логические операции над ними

Частью высшей математики является математическая логика. При вычислении различных процессов, явлений можно применять законы и методы математической логики. Одно из основных понятий математической логики - высказывание. В статье рассматриваются элементы математической логики, высказывание и применяемые к ним операции.

**Ключевые слова:** высказывание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность.

Meiramkul T. Abdrakhmanova

## Statements and logical operations on them

Part of the highest mathematics is mathematical logic. When calculating various processes, phenomena, the laws and methods of mathematical logic can be applied. One of the basic concepts of mathematical logic is a statement. The article discusses elements of mathematical logic, statement and operations applied to them.

**Keywords:** statement, conjunction, disjunction, implication, equivalence.

Жоғары математиканың бір бөлігі математикалық логика болып табылады. Түрлі процестерді, құбылыстарды зеттеуде математикалық логиканың заңдары мен әдістерін қолдануға болады. Математикалық логиканың негізгі ұғымдарының бірі - айтылымдар. Математикалық логикада сөйлемдер немесе хабарлы сөйлемдерді қарастырамыз. Осы хабарлы сөйлемдердің ақиқат немесе жалғандығын айтуға болатын сөйлемдерді біз айтылымдар немесе пікірлер деп атаймыз. Математикалық логикадағы айтылымдар алфавиттен, логикалық амалдардан, қосымша символдардан тұрады. Айтылымдар жай және күрделі айтылым деп екіге бөлінеді. Жай айтылым басқа айтылымдарға жіктеуге келмейді, ал күрделі айтылымды «және», «немесе», «егер, онда», «сонда, тек қана сонда» жалғаулықтары арқылы бірнеше жай айтылымдарға жіктеуге болады.

Кез келген айтылым және кез келген логикалық пайымдаулар айтылымдар логикасы тілінде сипаттала бермейді. Кейбір айтылымдар объектілер мен объектілердің қасиеттері арасындағы қатынасты көрсетеді. Кез келген қандай да бір объектілер белгілі бір қатынаста немесе байланыста болатындығын дәлелдеу қажеттілігінен туындайды. Сонымен қатар айтылымдар алгебрасында жай және күрделі деп есептелетін айтылымдардың құрылымы мен логикасын зерттеуге болатын айтылым, логикалық жүйе құру керек болады [1, с 33]. Келесі мысалдарда айтылымдарға орындалатын логикалық амалдарға тоқталамыз.

1- мысал. Келесі сөйлемдердің қайсысы айтылым болады:

а) «Университеттің механика-математика факультетінің студенті»;

б) «ABC үшбұрышы A'B'C' үшбұрышына ұқсас»;

Шешуі.

а) Бұл сөйлем айтылым бола алмайды, себебі бізде студент туралы ешқандай дәлелді пікір жоқ;

б) Бұл сөйлем де айтылым бола алмайды, себебі қандай үшбұрыш туралы айтылып тұрғаны белгісіз.

2- мысал. Келесі айтылымдардың ақиқаттық мәндерін анықтаңыз:

«Егер 12 саны 6-ға бөлінсе, онда 12 саны 3-ке бөлінеді».

Шешуі. Бірінші «12 саны 6-ға бөлінеді» деген айтылымы ақиқат, одан шығатын салдары «12 саны 3-ке бөлінеді» айтылымы да ақиқат болғандықтан, осы айтылымдардан «егер, онда» жалғаулары арқылы құрастырылған айтылымдар импликациясы да анықтама бойынша ақиқат мәнге ие болады.

3- мысал. Берілген әрбір сөйлемнің ақиқаттық шартын (мұндағы  $a$ ,  $b$  - нақты сандар) конъюнкция және дизъюнкция түрінде тұжырымдап, жазып көрсетіңіз:  $\frac{a}{b} = 0$ .

Шешуі. Берілген бөлшектің мәні 0-ге тең болу үшін, бөлшектің алымы 0-ге тең болу керек, ал бөлшектің бөлімі 0-ге тең болмайды, олай болса конъюнкция келесі түрде жазылады:  $(a=0) \wedge (b \neq 0)$

4-мысал. Айталық А айтылымы «9 саны 3-ке бөлінеді», В айтылымы «8 саны 3-бөлінеді» деп белгіленген. Келесі айтылымның ақиқаттық мәнін анықтаңыздар:

а)  $A \leftrightarrow \bar{B}$ ;

б)  $\bar{B} \rightarrow A$ ;

Шешуі. А айтылымы ақиқат, ал В айтылымы жалған болғандықтан берілген айтылымдарды келесі түрде жазып көрсетеміз:

а)  $\lambda(A) = 1, \lambda(B) = 0$ ;

$$\lambda(A \leftrightarrow \bar{B}) = \lambda(A) \leftrightarrow \neg \lambda(B) = 1 \leftrightarrow \neg 0 = 1 \leftrightarrow 1 = 1$$

б)  $\lambda(A) = 1, \lambda(B) = 0$ ;

$$\lambda(\bar{B} \rightarrow A) = \neg \lambda(B) \rightarrow \lambda(A) = \neg 0 \rightarrow 1 = 1 \rightarrow 1 = 1$$

5-мысал. Берілген «Егер үшбұрыштың кез келген медианасы оның биіктігі және биссектрисасы болмаса, онда бұл үшбұрыш теңбүйірлі немесе теңқабырғалы үшбұрыш емес» айтылымды жай пікірлерге бөліп, жай пікірлерді әріптер арқылы белгілеп символдық түрде жазып көрсетіңіздер.

Шешуі.

А: «Үшбұрыштың кейбір медианалары оның биіктігі болады»;

В: «Үшбұрыштың кейбір медианалары оның биссектрисасы болады»;

С: «Бұл теңбүйірлі үшбұрыш»;

Д: «Бұл теңқабырғалы үшбұрыш».

Бастапқы берілген айтылымды символдық түрде келесідей жазып көрсетеміз:  $(\neg A \wedge \neg B) \rightarrow (\neg C \wedge \neg D)$

6-мысал. А айтылымы «Бұл бүтін сан», В айтылымы «Бұл оң сан», С айтылымы «Бұл жай сан», D айтылымы «Бұл сан 3-ке бөлінеді» берілген. Келесі айтылымды оқыңыздар:  $(A \wedge \bar{B}) \vee (\bar{A} \wedge D)$

Шешуі. Бұл бүтін және жай сан немесе оң және 3-ке бөлінетін сан.

7-мысал. Барлық айтылымдардың логикалық мағыналарына сүйене отырып, соңғы айтылымның логикалық мағынасын анықтаңыздар:  $\lambda(A \leftrightarrow B) = 1, \lambda((A \leftrightarrow B) \wedge (\neg A \rightarrow \neg B)) =$ ;

Шешуі. Бірінші  $\lambda(A \leftrightarrow B) = 1$  шарттан А және В айтылымдарының екеуі де ақиқат мәнге ие болатындығын анықтаймыз, олай болса осы айтылымдардың терістеуі де бірдей мәнге ие болады. Онда екі импликация да ақиқат мәнге ие болады. Олай болса соңғы екі айтылымның конъюнкциясы да ақиқат мәнге ие болады [2, с. 22].

8-мысал. Келесі шартқа сәйкес А, В, С айтылымдары бірдей орындалуы мүмкін бе, тексеріңіздер:

$$\lambda(A \vee \neg B) = 0, \lambda(B \rightarrow (A \vee C)) = 0, \lambda(\neg C \rightarrow \neg B) = 1$$

Шешуі. Бірінші шартта дизъюнкцияның анықтамасы бойынша:  $\lambda(A) = 0, \lambda(\neg B) = 0, \lambda(B) = 1$ ;

Екінші берілген шартта импликацияның анықтамасы бойынша:

$$\lambda(A \vee C) = 0, \lambda(C) = 0, \lambda(\neg C \rightarrow \neg B) = \neg \lambda(C) \rightarrow \neg \lambda(B) = \neg 0 \rightarrow \neg 1 = 1 \rightarrow 0 = 0$$

Олай болса шартқа сәйкес А, В, С айтылымдары бірдей орындалмайды

Айтылымдарға байланысты есептерді шешу процесі ауызша үлгіден математикалық немесе схемалық үлгіге көшу ретінде қарастырылады. Бұның негізінде мәтіннің семантикалық талдауы жатыр, яғни осы есептердің сөздік тұжырымдамасының ерекшеліктерін анықтау, оларда қандай тілдік құралдармен жеке элементтердің көрсетілуін анықтау, шамалардың жеке мәндерін және олардың түрлерін, сондай-ақ шамалар мен т.б. мәндерін байланыстыратын арақатынастарды анықтау есебінің ауызша тұжырымдалуын талдау және онда математикалық ұғымдар мен қатынастарды бөлу мүмкін болады.

Бұл есептерді шешу барысында есептің мазмұнына ойланып қарау және деректер мен іздестірудің арасындағы байланысты жан-жақты ұғыну әдеті қалыптасады. Көптеген есептерді әртүрлі тәсілдермен шешуге болады. Мұндай әртүрлі шешім жолдарын іздеу деректер мен іздеудің жаңа байланыстарын ашады. Жетіспейтін және артық деректермен жұмыс жасау деректер мен іздестіретіндер арасындағы байланысты іздеу әдеті қалыптасады. Тапсырмаларды құрастыру және түрлендіру бойынша жаттығулар оларды шешу тәсілдерін жалпылау үшін өте тиімді болып табылады.

Математиканы оқып-үйрену ұғымды қалыптастыру мен оны терең танымдық дәрежеге жеткізуден, математикалық тұжырымдарды, теоремаларды дәлелдей білуге үйретуден және оны нақтылы іс-әрекетте, есеп шығаруға қолдана білуден тұрады. Мұның алғашқысы да, маңыздысы да математикалық ұғымдарды игеру болғандықтан, оның алатын орны да ерекше.

## Литература:

1. Досанбай, П. Т. Математикалық логика / П. Т. Досанбай. – Оқулық, Алматы: «Дәуір», 2011. математической логике и теории алгоритмов : учебник / В. И. Игошин. – Москва : Издательский центр «Академия», 2007.
2. Игошин, В. И. Задачи и упражнения по

## Об авторе:

**Абдрахманова Мейрамкул Турганбаевна**, старший преподаватель, Аркалыкский педагогический институт имени И. Алтынсарина, г. Аркалык, Казахстан, meirash@bk.ru

## About the autor:

**Meiramkul T. Abdrakhmanova**, Senior lecturer, Arkalyk Pedagogical Institute named after I. Altynsarin, Arkalyk, Kazakhstan

УДК 372.851

Аглямзянова Г.Н., Давлетшина Э.Б.

## Активные перемены перед уроками математики

В данной статье рассматриваются способы, как можно разнообразить перемены перед уроками математики для повышения интереса к предмету, улучшения общего восприятия, повышения мотивации и развитию различных навыков у учеников.

**Ключевые слова:** математика, перемены, учебный процесс, креативность, рабочие листы, математические плакаты, математические раскраски.

Gulshat N. Aglyamzyanova, Elmira B. Davletshina

## Active breaks before math lessons

This article discusses ways to diversify the changes before math lessons to increase interest in the subject, improve overall perception, increase motivation and develop various skills among students.

**Keywords:** mathematics, changes, learning process, creativity, worksheets, mathematical posters, mathematical coloring pages.

Учебный процесс — это не только передача знаний, но и формирование навыков, развитие креативности и способность к самоорганизации. Важным аспектом эффективного обучения являются перемены, которые могут значительно повлиять на внимание и мотивацию учеников [Саранцев 2002, 56]. В данной статье мы рассмотрим важность перемен в учебном процессе и предложим идеи, как их разнообразить.

Перемены являются неотъемлемой частью учебного процесса. Рассмотрим их преимущества.

1. Перемены помогают устранить усталость. Долгое время, проведенное за учебниками или у доски, может привести к умственной усталости. Перемены дают возможность детям отдохнуть и восстановить силы, что способствует лучшей концентрации на последующих занятиях.

2. Перемены развивают социальное взаимодействие. Во время перемен ученики могут общаться друг с другом, что способствует развитию социальных навыков и укреплению дружеских связей. Это особенно важно для формирования позитивной атмосферы в классе.

3. Перемены могут быть использованы для физической активности, что важно для здоровья детей. Движение помогает улучшить кровообращение, повысить уровень энергии и улучшить общее самочувствие.

4. Также перемены могут служить катализатором для креативного мышления. Небольшие перерывы позволяют ученикам «переключиться» и подойти к учебному материалу с новыми идеями и свежим взглядом.

Но современные дети в школе отличаются от предыдущих поколений. Это связано с технологическим прогрессом, изменениями в обществе и образовательной среде.

Современные дети выросли в эпоху цифровых технологий. Они с раннего возраста знакомы с компьютерами, планшетами и смартфонами. И таким образом, все школьные перемены проходят с гаджетами в руках – ребята массово, зачастую и коллективно, играют в видеоигры или общаются в социальных сетях [Васильева 2013, 100]. Связи с этим перемены между уроками теряют свою важность и значимость.

В данной статье будут рассмотрены различные способы, как разнообразить перемены перед уроками математики.

Математика может быть сложным предметом для многих учеников, и разнообразные активности во время перемен помогают снять стресс и напряжение. Мы рассмотрим именно такие активности, которые связаны с математикой, которые помогут подготовить мозг к восприятию нового материала. Тогда ученики увидят, что математика может быть веселой и интересной, и они становятся более мотивированными к ее изучению.

Первая идея- разнообразные математические плакаты.

Идея заключается в том, что учитель после пройденной темы создает небольшой заламинированный плакат и вешает его в классе на доску. Например, с 6 классом после изучения темы дроби предлагается повесить плакат «Дробь на сегодня», пример моей работы представлен ниже (см. рисунок 1). Любой ученик может подойти на перемене взять маркер и написать на плакате свою дробь и выполнить с ней интересные задания, а учитель в конце перемены может проверить и поставить ему, например, плюс балл к оценке, в течение перемены несколько учеников успеют в игровой форме повторить изученную тему. Например, с 8 классом на перемене можно также повторить и поиграть с любым числом под корнем. (см. рисунок 2). Данные плакаты можно создать практически по всем темам. Примеры моих работы можно увидеть ниже. (см. рисунок 3). Таким образом, учащиеся в непринужденной и веселой обстановке повторят изученную тему, пообщаются с друг другом и учителем.

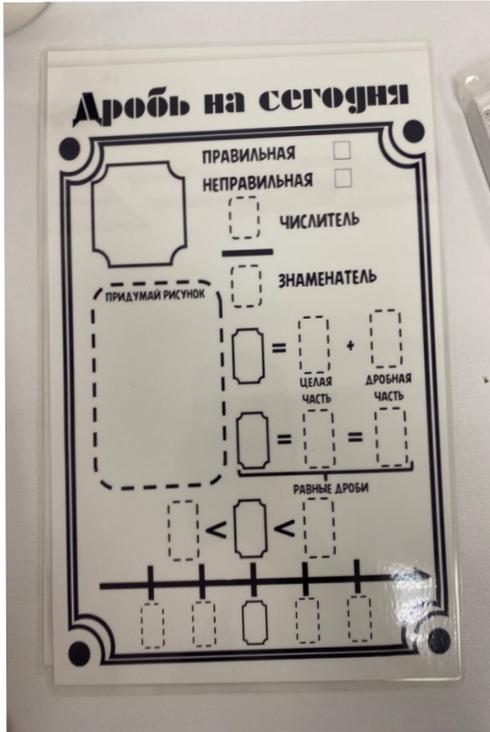


Рисунок 1 – Плакат «Дробь на сегодня»



Рисунок 2 – Плакат «Корень на сегодня»

Выполняя задания, интерес и мотивация к изучению математики повышается сразу.

Вторая идея - рабочие листы.

Рабочие листы в математике — это учебные материалы, которые содержат задания, упражнения и вопросы, предназначенные для практики и закрепления знаний по математическим темам. Они могут включать различные типы задач, такие как:

1. Упражнения на вычисления. Задания на сложение, вычитание, умножение и деление.
2. Графики и диаграммы. Задания, связанные с построением графиков или анализом данных.
3. Задачи на решение. Проблемные задачи, требующие применения математических понятий и методов.
4. Тесты и контрольные задания. Вопросы для проверки знаний по определенной теме.
5. Игры и головоломки. Элементы, делающие процесс обучения более увлекательным.

После пройденной темы можно распечатать несколько рабочих листов, вложить их в файл, и любой ученик на перемене может подойти, взять рабочий лист и поработать с ним на перемене, а далее получить дополнительную оценку.



Рисунок 3 – Математические плакаты



Рисунок 4 – Рабочие лист «Деление десятичных дробей»



Рисунок 5 – Раскраска «Деление и умножение целых чисел»



Рисунок 6 – Пример использования раскрасок

Большое разнообразие красочных рабочих листов есть в интернете, также можно создавать свои. Учителя могут адаптировать рабочие листы под уровень подготовки своих учеников, чтобы обеспечить индивидуальный подход к обучению. Очень важно, чтобы рабочие листы были необычными, с разнообразными заданиями, в которых с помощью различных головоломок повторяется тема и развивается критическое мышление. Пример рабочего листа представлены ниже. (см. рисунок 4)

Третья идея - математические раскраски.

Математические раскраски — это образовательные материалы, которые сочетают в себе элементы искусства и математики. Они обычно представляют собой раскраски, где каждую область нужно закрасить определенным цветом в зависимости от решения математических задач или уравнений.

Вот несколько ключевых аспектов математических раскрасок:

1. Обучение через игру. Такие раскраски делают процесс изучения математики более увлекательным и интерактивным, помогая ученикам лучше запоминать материал.
2. Разнообразие тем. Математические раскраски могут охватывать различные темы, такие как арифметика, геометрия, алгебра и другие.
3. Развитие навыков. Они способствуют развитию математических навыков, таких как решение уравнений, работа с дробями, понимание геометрических фигур и т.д.
4. Творческий подход. Ученики могут проявлять свою креативность, выбирая цвета и создавая уникальные произведения искусства на основе математических задач.
5. Индивидуализация обучения: Математические раскраски могут быть адаптированы под разные уровни подготовки, что позволяет каждому ученику работать в своем темпе.

Математические раскраски являются отличным способом сделать обучение более интересным и разнообразным. С примером раскраски можно ознакомиться ниже (см. рисунок 5), также ниже представлена моя идея, как использовать это в классе на перемене, достаточно просто повесить их в классе, и любой желающий ученик может воспользоваться (см. рисунок 6)

И последняя идея – это математические настольные игры. Математические настольные игры — это игры, которые используют математические концепции и навыки в процессе игрового взаимодействия. Они могут быть



Рисунок 7 – Игра «O-задачник!»



Рисунок 8 – Игра «Геометрика»

предназначены для обучения, развития логического мышления и улучшения математических навыков. Дети с большим удовольствием играют их на перемене. С примерами игр можно ознакомиться ниже. (см рисунок 7 и 8)

Разнообразие перемен перед уроками математики — это важный аспект образовательного процесса, перемены в учебном процессе играют ключевую роль в поддержании высокой мотивации и внимания учеников. Также они значительно улучшают общее восприятие предмета, повышают мотивацию и способствуют развитию различных навыков у учеников.

Важно интегрировать различные виды активности. Внедрение новых форматов перемен может значительно обогатить образовательный процесс и сделать его более увлекательным и продуктивным для всех участников.

### Литература:

1. Васильева, Г.Н. Современные технологии обучения математике. Ч. 1 : учебное пособие/ Г.Н. Васильева, В.Л. Пестерева. – Пермь: Пермский гос. гуманитарно-пед. ун-т, 2013. – 114 с.
2. Дрозина, В.В. Механизм творчества решения нестандартных задач : учебное пособие / В.В. Дрозина. – 4-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 258 с. – ISBN 978-5- 00101-718-9.
3. Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода : кн. для учителя / О.Б. Епишева. – М.: Просвещение, 2003. – 223 с. : ил, табл. – (Библиотека учителя). – Прил.: с. 181–200. – Терминолог. словарь: с. 201–211. – Библиогр.: с. 212–221. – ISBN 5-09-010905-2.
4. Саранцев Г.И. Методика обучения математике в средней школе : учеб. пособие для студентов математ. специальностей пед. вузов и ун-тов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032100 Математика / Г.И. Саранцев. – М.: Просвещение, 2002. – 223 с. – (Учебное пособие для вузов). – Библиогр. в конце гл. – ISBN 5-09-010148-5.
5. Шелехова, Л.В. Обучение решению сюжетных задач по математике : учебно-методическое пособие / Л.В. Шелехова. – М.; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 166 с.
6. Методика развивающего обучения математике : учебное пособие для вузов / В.А. Далингер, Н.Д. Шатова, Е.А. Кальт, Л.А. Филоненко; под общ. ред. В.А. Далингера. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 297 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05734-8.

### Об авторах:

**Аглямзянова Гульшат Накиповна**, кандидат физико-математических наук, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, dina.airat@mail.ru

**Давлетшина Эльмира Бадритдиновна**, магистрант, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, elmira.shamsitdinova@bk.ru

### About the authors:

**Gulshat N. Aglyamzyanova**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Elmira B. Davletshina**, Master's student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 519.226

Бурханова Ю.Н., Галимова З.Х.

## Реализация компетенции на развитие финансовой грамотности на занятиях по математике

В данной работе показан один из методов актуализации знаний на занятиях по математике при раскрытии профессиональной компетенции.

**Ключевые слова:** профессиональная компетенция, экономическое содержание, актуализация знаний, проценты.

Julia N. Burkhanova, Zulfiya Kh. Galimova

## Implementation of competence for the development of financial literacy in mathematics classes

This paper shows one of the methods of updating knowledge in mathematics classes while developing professional competence.

**Keywords:** professional competence, economic content, updating knowledge, percentages.

В настоящее время при обучении в среднем профессиональном учреждении необходимо у выпускника сформировать определенные компетенции. Для каждого направления есть перечень общих и профессиональных компетенций, которые должны реализоваться в рамках преподавания конкретных дисциплин.

Компетентный подход в высшем образовании позволит достичь высокого уровня конкурентоспособности выпускников. На занятиях по математике важно сформировать знания и умения по финансовой грамотности у будущих специалистов для своей дальнейшей деятельности.

Профессиональная компетенция – это способность применять полученные в процессе обучения знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной практической области.

В рабочую программу по математике для студентов колледжа, обучающихся на экономическом отделении по специальности «Финансы», входит тема с экономическим приложением. А именно, необходимо познакомить студентов с методами математического анализа при решении экономических задач. На практических занятиях у студентов формируются умения и отрабатываются навыки решения задач с экономическим содержанием с помощью математического аппарата.

Центральное место в данной теме занимает такое математическое понятие, как производная и ее применение в экономике. Можно выделить следующие типы задач на применение производной в экономике:

- задачи на определение производительности труда;
- задачи на нахождение темпа работы;
- задачи на объем работы;
- задачи на оптимизацию процесса;
- задачи на эластичность спроса;
- задачи на оборот предприятия;
- задачи на предельные издержки производства и дополнительные затраты на производство.

Но мы бы хотели обратить внимание на значимость такого понятия, как проценты. Понимание процентов и умение производить процентные расчеты необходимы каждому человеку, а тем более человеку с экономическим образованием. Тема «Проценты» встречается в школьном курсе математики, но также она актуальна и в среднем профессиональном образовании. Без элементарных знаний по данной теме трудно ориентироваться в современной жизни. В современном экономическом обществе ценятся специалисты высокого уровня, которые компетентны в области математики – это оптовая и розничная торговля, экономические и банковские «продукты», современные информационные технологии, логистика и другие отрасли.

От того, какие образовательные технологии применяются на занятиях, зависит качество усвоения знаний. Немаловажным является сама структура занятия, умение преподавателя заинтересовать студентов предстоящей темой. На первом занятии данного раздела по дисциплине «Математика» мы предлагаем использовать метод «Корзина идей». Этот метод хорошо подходит, когда речь идет об актуализации уже имеющихся знаний. Преподаватель задает вопрос: «Где встречаются проценты в повседневной жизни?» Простейшие задачи на проценты студенты уже решали в курсе школьной математики, поэтому они предлагают свои варианты. В случае затруднения, преподаватель помогает студентам наводящими вопросами. Вся полученная информация фиксируется в «корзине идей» в краткой форме на доске. Первое, что вспоминается, это разнообразные акции в магазинах. Скидку в 10% или 25% легко посчитать даже вчерашний троечник по математике. Более сложные задачи на проценты можно встретить в таких отраслях, как расчет платежа по кредиту, взятому в банке. Причем здесь возможны различные варианты расчетов: по простым или сложным процентам. Также знание темы «Проценты» поможет рассчитать сумму, которую можно получить, открыв вклад в банке, выбрав для этого наиболее выгодные условия. В различных областях для наглядного представления данных используют круговые диаграммы. Здесь также необходимо умение считать проценты. Расчет заработной платы с удержанием подоходного налога, налога на прибыль, имущество, возврат суммы, оплаченной за лечение, обучение или покупке недвижимости, процентное соотношение в сплавах и смесях – это все области, где знание темы «Проценты» актуально.

Далее можно привести пример, который демонстрирует, как знание процентов важно для начинающего экономиста. Четыре друга решили открыть прокат велосипедов. Для начала собственного дела им понадобилось 200 000 рублей, куда вошла аренда помещения, реклама, покупка велосипедов и другой инвентарь. Дмитрий внес 106 000 рублей, Андрей – 42 000 рублей, Григорий 28 000 начальной суммы, а оставшуюся часть капитала внес Борис. Прибыль в конце каждого месяца договорились делить пропорционально внесенному вкладу. В случае прибыли в размере 150 000 рублей какую сумму получит каждый? В зависимости от группы, задачу можно решить вместе или предложить студентам самостоятельно найти ответ. Для ответа на поставленный вопрос мы должны определить, сколько процентов от суммы 200 000 рублей составляет первоначальный вклад каждого. С помощью простых вычислений получим, что Дмитрий внес 53% общей суммы, Андрей – 21%, Григорий – 14%, а Борис внес только 12%. Тогда для решения задачи нам надо посчитать эти проценты от суммы прибыли в 150 000 рублей. В результате каждый из друзей получит прибыль пропорционально внесенному вкладу.

Далее, после актуализации знаний студентов, необходимо рассмотреть различные типы задач на проценты. При этом рекомендуем использовать материал по подготовке к ЕГЭ, так как здесь рассматриваются все типы задач на проценты, а также есть задачи с экономическим содержанием.

## Литература:

1. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике / Н. В. Богомолов. – Москва : Высшая школа, 2008. – 495 с.

2. Ившина, Л. Г. Сборник заданий по финансовой грамотности / Л. Г. Ившина. – URL: <https://infourok.ru/sbornik-zadaniy-po-finansovoj-gramotnosti-4990921.html> (дата обращения: 3.11.2024).
3. Калинина, Е. П. Методическая разработка «Проценты» / Е. П. Калинина. – URL: <https://www.art-talant.org/publikacii/16044-metodicheskaya-razrabotka-procenty> (дата обращения: 1.11.2024).
4. Математика в примерах и задачах : учебное пособие / О. М. Дегтярева, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.]. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 372 с.
5. Соловейчик, И. Л. Сборник задач по математике с решениями для техникумов / И. Л. Соловейчик, В. Т. Лисичкин. – Москва : ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век» ; ООО «Издательство «Мир и образование», 2003. – 464 с.
6. Репина, Е. Г. Компетентностный подход: фундаментальные положения и их практическая реализация в вузе / Е. Г. Репина. – Текст : непосредственный // Педагогика высшей школы. – 2017. – № 2 (8). – С. 23-28. – URL: <https://moluch.ru/th/3/archive/55/2125>.
7. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов : учебник и практикум / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. – Москва : Юрайт, 2019. – 356 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/433241>.

### Об авторах:

**Бурханова Юлия Николаевна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет им. В. Г. Тимирязова», г. Набережные Челны, Россия, [ulin2703@mail.ru](mailto:ulin2703@mail.ru)

**Галимова Зульфия Хакимхановна**, старший преподаватель, ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет им. В. Г. Тимирязова», г. Набережные Челны, Россия, [zulshik@mail.ru](mailto:zulshik@mail.ru)

### About the authors:

**Julia N. Burkhanova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Kazan Innovation University named after V. G. Timiryasov, Naberezhnye Chelny, Russia

**Zulfiya Kh. Galimova**, Master's student, Kazan Innovation University named after V. G. Timiryasov, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 519.24

Бурханова Ю.Н., Горохов С.А.

## Прогнозирование стоимости автомобиля LADA Priora в городе Казань на основе временных рядов

Тема прогнозирования представляет собой актуальный вопрос, поскольку получение наиболее точного прогноза социально-экономического процесса или явления позволяет принимать наиболее рациональные решения для достижения успеха в любой области человеческой деятельности. В статье рассматривается задача прогнозирования временных рядов.

**Ключевые слова:** временные ряды, модель, прогнозирование, стоимость автомобиля.

**Julia N. Burkhanova, Stepan A. Gorokhov**

## Forecasting the cost of a LADA Priora car in Kazan on the basis of time series

The topic of forecasting is an urgent issue, since obtaining the most accurate forecast of a socio-economic process or phenomenon allows making the most rational decisions to achieve success in any field of human activity. The article discusses the problem of forecasting time series.

**Keywords:** time series, model, forecasting, car cost.

Практическое применение курса «Теория вероятностей и математическая статистика» весьма значительно в исследованиях. Будущий педагог должен в совершенстве владеть методами математической статистики. Математическое моделирование по дискретным данным (временным рядам) активно развивающееся направление математической статистики и нелинейной динамики. Временные ряды – это упорядоченная последовательность данных, измеряемых через временные интервалы. Временные ряды могут быть использованы для прогнозирования будущих значений на основе анализа прошлых данных [4, с.126].

Временной ряд, как правило, состоит из нескольких компонентов:

1. Тренд (Т) – это долгосрочная тенденция в данных, показывающая общее направление (рост или падение) с течением времени.

2. Сезонность (S) – регулярные колебания, которые повторяются через одинаковые интервалы времени (например, месяцы, кварталы или годы). Примером сезонности может быть увеличение продаж автомобилей зимой или снижение спроса в летний период.

3. Циклические колебания (C) – изменения, связанные с экономическими циклами, которые могут длиться несколько лет, в отличие от сезонности, которая носит более краткосрочный характер.

4. Случайные колебания (E) – случайные, нерегулярные изменения, вызванные непредсказуемыми факторами, такими как кризисы, стихийные бедствия и другие неожиданные события.

В зависимости от характера данных и задач прогноза используются две основные модели: аддитивная и мультипликативная [1, с. 354].

Аддитивная модель предполагает, что компоненты временного ряда складываются:

$$Y(t) = T(t) + S(t) + E(t) \quad (1)$$

где:

-  $Y(t)$  – наблюдаемое значение ряда в момент времени  $t$ ,

-  $T(t)$  – тренд в момент времени  $t$ ,

-  $S(t)$  – сезонная составляющая,

-  $E(t)$  – случайная компонента.

Эта модель (1) подходит, когда амплитуда сезонных колебаний и случайных изменений остаётся постоянной и не зависит от уровня тренда. Например, если стоимость автомобиля меняется на одну и ту же величину каждый год, можно использовать аддитивную модель для прогноза.

Мультипликативная модель предполагает, что компоненты временного ряда перемножаются:

$$Y(t) = T(t) \cdot S(t) \cdot E(t) \quad (2)$$

Модель (2) более сложная и используется, когда амплитуда сезонных колебаний пропорциональна уровню тренда. Например, если с увеличением стоимости автомобиля увеличивается и амплитуда сезонных колебаний, мультипликативная модель будет более точной для прогноза.

Для прогноза стоимости автомобиля LADA Priora в Казани мультипликативная модель может быть полезной, если с каждым годом влияние сезонных факторов (например, спроса в определённые месяцы) становится всё более значительным по мере изменения общей стоимости автомобиля.

При прогнозировании стоимости автомобиля LADA Priora необходимо выбрать модель, которая лучше всего описывает динамику изменения цены. Если данные показывают, что сезонные колебания постоянны, следует использовать аддитивную модель. Если же амплитуда сезонности увеличивается с ростом цены, более подходящей будет мультипликативная модель [1, 4, 5].

В этом исследовании проанализируем стоимость автомобиля LADA Priora в городе Казань на период с января 21 года до конца 2025 года.

Таблица 1

Средняя стоимость автомобиля в городе Казань, рублей

Месяц/Год	2021	2022	2023	2024
Январь	281979	320700	342485	465174
Февраль	276967	350938	345683	476414
Март	282558	360998	358869	476231
Апрель	287894	358254	366776	468267
Май	293712	351916	377414	462624
Июнь	285126	344703	390278	463181
Июль	287692	349008	372897	476719
Август	289812	339618	410555	486785
Сентябрь	295868	348596	424493	
Октябрь	315444	346520	434211	
Ноябрь	326615	354092	455101	
Декабрь	331772	337982	463768	

Для прогнозирования стоимости автомобиля LADA Priora на основе данных с января 2021 года по август 2024 года, использовалась аддитивная модель временного ряда и полиномиальный тренд. Эти данные стали основой для последующих вычислений и анализа. Все расчеты были выполнены с помощью MS Excel [2, 3].

Для сглаживания временного ряда и устранения случайных колебаний была вычислена скользящая средняя [5, с.154]. Скользящие средние позволяют выявить общий тренд, убрав краткосрочные колебания данных. В данном случае использовалась определенная длина окна (4 месяца), чтобы учесть колебания цен.

Для точности оценки сезонных колебаний были найдены центрированные скользящие средние. Это шаг необходим для того, чтобы корректно учитывать симметричные отклонения в данных. Центрированные значения позволили более точно рассчитать сезонные компоненты, исключая смещение, связанное с несимметричным расчетом. Затем были вычислены оценки сезонных колебаний  $S(t)$  для каждого месяца. Это позволило выявить

циклические изменения стоимости автомобиля в зависимости от времени года.

После вычисления сезонных составляющих, было рассчитано выражение:

$$Y(t) - S(t) = T(t) + E(t) \quad (3)$$

Тренд  $T(t)$  был найден на основе оставшихся данных с помощью полиномиальной модели. Это было сделано путем использования формулы тренда  $T(t)$ , которая была получена из уравнения (3) и переменной времени  $t$ . Полиномиальный тренд позволил учесть возможные нелинейные изменения стоимости автомобиля во времени, что повысило точность прогноза.

После нахождения тренда  $T(t)$  и сезонных компонентов  $S(t)$ , была построена прогнозная модель для стоимости автомобиля на следующие 16 месяцев – с августа 2024 года по декабрь 2025 года. Для каждого месяца прогнозировалось значение стоимости автомобиля как сумма тренда и сезонной составляющей:

$$Y(t) = S(t) + T(t) \quad (4)$$

Это дало возможность предсказать будущее изменение цен с учетом как долгосрочной тенденции, так и сезонных колебаний. Точность модели составила 91,0281.

Для оценки точности прогноза был рассчитан доверительный интервал для каждого месяца прогноза. Это позволило установить нижние и верхние границы возможных значений стоимости автомобиля с уровнем значимости 0,05. Для этого был выполнен расчет стандартного отклонения, которое было найдено для всей выборки прогнозных значений с августа 2024 года по декабрь 2025 года. Используя найденное стандартное отклонение и уровень значимости, были рассчитаны нижние и верхние границы доверительного интервала для каждого месяца.

Таблица 2

#### Полученные результаты

Месяц	S(t)	T(t)	Прогнозная модель	Доверительный интервал	
				Нижняя граница	Верхняя граница
сен.24	73	479201	479274	456201	502347
окт.24	-11	484091	484080	461007	507153
ноя.24	6828	488981	495809	472736	518882
дек.24	388	493871	494259	471186	517332
январ.25	-7047	498760	491713	468640	514786
февр.25	2842	503650	506492	483419	529565
мар.25	3787	508540	512327	489254	535400
апр.25	1026	513430	514456	491383	537529
май.25	866	518320	519185	496112	542258
июн.25	-1392	523209	521817	498744	544890
июл.25	-6203	528099	521896	498823	544969
авг.25	-1156	532989	531833	508759	554906
сен.25	73	537879	537951	514878	561025
окт.25	-11	542769	542758	519685	565831
ноя.25	6828	547658	554486	531413	577559
дек.25	388	552548	552936	529863	576010



Рисунок 8 – Прогнозная модель стоимости автомобиля

В результате были получены как прогнозные значения стоимости автомобиля на 16 месяцев вперед, так и доверительные интервалы для каждого месяца (рис. 1). Это позволяет уверенно утверждать, в каких пределах будет изменяться стоимость LADA Priora с высокой степенью достоверности.

### Литература:

1. Айвазян, С. А. Прикладная статистика и основы эконометрики : учебник для вузов / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – Москва : ЮНИТИ, 1998. – 1000 с.
2. Бурханова, Ю. Н. Предпосылки использования информационно-коммуникационных технологий в преподавании математических дисциплин / Ю. Н. Бурханова // Институциональные основы и тенденции развития экономики и общества в современном мире : материалы Всероссийской научно-практической конференции, 2 февраля 2012 г. – Казань : Изд-во «Познание» Института экономики и права, 2012. – С. 343-346.
3. Бурханова, Ю. Н. Положительные аспекты использования ИКТ в процессе обучения математической статистике студентов экономических специальностей / Ю. Н. Бурханова // Перспективы науки : научно-практический журнал. – 2013. – № 2 (41). – С. 22-26
4. Кремер, Н. Ш. Эконометрика : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 311 с.
5. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 267 с.

### Об авторах:

**Бурханова Юлия Николаевна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет им. В. Г. Тимирязова», г. Набережные Челны, Россия, ulin2703@mail.ru

**Горохов Семен Алексеевич**, студент, ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет им. В. Г. Тимирязова», г. Набережные Челны, Россия

### About the authors:

**Julia N. Burkhanova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Kazan Innovation University named after V. G. Timiryasov, Naberezhnye Chelny, Russia

**Semyon A. Gorokhov**, Student, Kazan Innovation University named after V. G. Timiryasov, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 372.851

Бурханова Ю.Н., Хафизова Л.В.

## Развитие математического мышления через использование задач «открытого» типа

В научной статье рассматривается актуальная проблема развития математического мышления учащихся средней школы, где особое внимание сосредотачивается на использовании задач «открытого» типа. В данной работе выявлены ключевые проблемы привлечения школьников к учебному процессу, предложены пути их решения, а также проанализированы положительные стороны задач «открытого» типа. Также приведен пример преобразования задачи «закрытого» типа в «открытый» адаптированного под среднюю школу. Объектом исследования являются ученики.

**Ключевые слова:** задачи «закрытого» типа, задачи «открытого» типа, учебный процесс, мыслительная деятельность.

Julia N. Burkhanova, Lily V. Khafizova

## Development of mathematical thinking through the use of “open” type tasks

The scientific article examines the current problem of developing mathematical thinking in secondary school students, where special attention is focused on the use of «open» type tasks. In this paper, the key problems of involving schoolchildren in the educational process are identified, ways to solve them are proposed, and the positive aspects of «open» type tasks are analyzed. An example of converting a «closed» type of task into an «open» one adapted for secondary school is also given. The object of research is students.

**Keywords:** «Closed» type tasks, «open» type tasks, learning process, mental activity.

Одной из основных обязанностей учителя является организация учебного процесса и направление учеников, опираясь на различные методики и средства. Сейчас среди учителей актуален вопрос: «как же привлечь школьников к учебному процессу и получению ими необходимых знаний?». Если деятельность проводимая учащимися выполняется путём активных мыслительных процессов, достигнув при этом понимания задачи и придя к ее решению, данная деятельность автоматически становится более привлекательной и интересной для них. Приобретение и применение знаний учениками требует от них полной отдачи своих умственных и волевых сил, а также внимания.

На первый взгляд одним из самых эффективных методов привлечения внимания учащихся на уроке математики являются задачи «открытого» типа, то есть задачи в которых описываются ситуации, которые ученик может представить в своем воображении или же даже оказаться в ней в реальной жизни. Многие задачи в школьных учебниках являются задачами «закрытого» типа, такие задачи позволяют школьникам заполнить свою «копилку знаний», но чаще всего они не могут применить их в реальной жизненной ситуации. А задачи «открытого» типа со своей стороны стимулируют активацию и развитие творческого и изобретательского потенциала ученика, а значит умение применить полученные материалы на практике.

Что же из себя представляет «открытый» тип задачи? Это ситуация, создающая некую проблему, для решения которой необходимо прийти к вопросу задачи, определить информацию, с которой можно работать, обозначить условия и требования необходимые для решения данной задачи. Следует не забывать, что условия поставленной задачи необходимо связать с реальным обстоятельством из жизни. При создании задачи «открытого» типа необходимо подобрать такие условия, чтобы они были решаемы и развивали абстрактное и логическое мышление, а также математические способности и навыки.

Решение «закрытых» задач, в отличии от «открытых», дает ребятам действовать по определенному шаблону, который им дал преподаватель, что ограничивает кругозор и воображение ребят, из-за этого формируется недостаток собственного поиска математической информации и открытия собственных взглядов на решение той или иной задачи. При решении задач открытого типа учащиеся учатся видеть проблему в расширенном формате, то есть с разных сфер жизни общества современного мира: экономической, политической, социальной и духовной. Определенные области общественной жизни формируют конкретные проблемы, решения которых как раз дает достигнуть умение решать «открытый» тип задачи, также они позволяют достигнуть определенной стратегии и оценить их возможную эффективность.

Математика – это самостоятельная наука, которая требует особого подхода в решении и анализе данных задач, поэтому нужно научить ребят решать задачи применив шаблонные знания в нетипичных сложных ситуациях. Как правило нестандартные ситуации способствуют активации головного мозга, что приводит к генерации разных способов выхода к решению задачи. Под нетипичной ситуацией подразумевается ситуация, вызванная внешними и внутренними факторами окружающей среды.

Для привлечения каждого ученика в процесс урока, необходимо их заинтересовать. Нужно вынести ребят на спорную ситуацию, неоднозначному положению, чтобы возникла проблема, а затем эмоция в виде удивления от этой проблемы.

Как же изменить условие задачи чтобы она из закрытой преобразовалась в открытую. Рассмотрим на следующем примере.

Задача: Из двух домов, расстояние между которыми 15 км, друг другу навстречу вышли два друга. Скорость одного из них 2 км/ч, скорость второго – 3 км/ч. Какое расстояние между ними будет через 40 минут?

Эта задача имеет одно единственное и правильное решение. При условии, что мы уберем из текста выражение «друг другу навстречу» у задачи уже появляется еще несколько вариантов ответов, однако задача все еще скучная для учеников.

Переформулируем задачу на более современный лад: «Расстояние между домами по адресу «Полякова 24» и «Авангардная 5» 15 км. Из первого дома вышел Петя, а из второго Ваня. Какое расстояние между ними будет через 20 минут, если мальчики будут идти с максимальной скоростью? Ваня идет со скоростью 2 км/ч, а Петя – 3 км/ч.»

Для школьников создается уже какой-то интерес к этой задаче. Теперь задача содержит в себе ситуацию из реальной жизни, а также героями задачи можно поставить их самих. Теперь они могут разобрать несколько вариантов решения этой задачи: «движение навстречу друг другу», «движение в одном направлении» и «движения в противоположном направлении». Данная ситуация поможет сделать из первообразной скучной «закрытой» задачи «открытый» тип.

Во время прохождения педагогической практики на базе образовательного учреждения «МБОУ «Гимназия №14» было апробировано внедрение на уроках подобного рода задач. В качестве объекта исследования были взяты ученики шестых классов, в количестве от 25 учащихся. Данный опыт указал на то, что учащиеся больше вовлекаются в процесс исследования задачи, генерируют варианты решения и приходят к итоговым ответам путем мозгового штурма, индивидуального подхода, работы в группах. Вследствие этого у учеников возникает интерес к математике и понимание этого предмета, ведь они начинают представлять вокруг себя описанную в задаче ситуацию и сами принимают решения по выходу из неё. Также был отмечен рост оценок школьников. Путем решения «закрытых» задач этого не удавалось достичь. Был выявлен ряд трудностей, которые потребовали значительных усилий для их преодоления, процесс потребовал полной сосредоточенности и концентрации на текущей задаче, потому что было важно рассмотрение задачи в мельчайших деталях, что занимало большую часть урока.

Используя на уроках и в реальной жизни задачи «открытого» типа можно улучшить усвоение учениками

программного материала, подготовить их к решению реальных жизненных задач. Открытые задачи приводят к повышению воспитательного потенциала уроков, формируют личностные качества учеников, что также немало важно в современном мире. Открытые задачи предоставляют доступ для альтернативных подходов и экспериментов, что позволяет ученикам обосновывать свои решения и развивать свои коммуникативные навыки и способности. Таким образом, достигается применение учениками навыков, приобретенных вследствие решения таких задач, они начинают применять полученные знания в разных жизненных проектах для решения практических задач.

### Литература:

1. Альтшуллер, Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер. – 3-е изд., доп. – Петрозаводск : Скандинавия, 2003. – 240 с.
2. Гин, А. А. Требования к условию открытой учебной задачи / А. А. Гин // Школьные технологии. – 2000. – № 6. – С. 192-195.
3. Гин, А. Приемы педагогической техники / А. Гин. – 6-е изд. – Москва : Вита-Пресс, 2005. – 112 с.
4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nestandartnye-situatsii-ih-osobnosti-i-klassifikatsiya>.
5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobnosti-razvitiya-uchenikov-srednego-shkolnogo-vozrasta-10-15-let>.
6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nestandartnye-situatsii-ih-osobnosti-i-klassifikatsiya>.
7. URL: <https://infourok.ru/statya-na-temu-sposobnosti-neobhodimie-dlya-obucheniya-matematiki-kak-uchebnoy-disciplini-864764.html>.

### Об авторах:

**Бурханова Юлия Николаевна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет им. В. Г. Тимирязова», г. Набережные Челны, Россия, ulin2703@mail.ru

**Хафизова Лилия Васильевна**, студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, liliahafizova755@gmail.com

### About the authors:

**Julia N. Burkhanova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Kazan Innovation University named after V. G. Timiryasov, Naberezhnye Chelny, Russia

**Lily V. Hafizova**, Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 371.382:51:373.1

Верховод В.В., Зверева Л.Г.

## Дидактические игры как средство формирования предметных результатов обучения по математике

В статье рассматривается вопрос применения дидактических игр в качестве инструмента, способствующего формированию предметных результатов в обучении математике. Рассматриваются дидактические функции игровых технологий, а так же данные экспериментальных исследований, подтверждающие эффективность применения игр для повышения качества уровня знаний по математике. Предлагаются методические рекомендации по включению таких форм обучения.

**Ключевые слова:** дидактическая игра, обучение математике, игровые технологии, предметные результаты, основное общее образование.

Valeria V. Verkhovod, Larisa G. Zvereva

## Didactic games as a means of forming subject learning outcomes in mathematics

The article discusses the use of didactic games as a tool that contributes to the formation of substantive results in teaching mathematics. The didactic functions of gaming technologies are considered, as well as experimental research data confirming the effectiveness of using games to improve the quality of knowledge in mathematics. Methodological recommendations for the inclusion of such forms of education are offered.

**Keywords:** didactic game, teaching mathematics, game technologies, subject results, basic general education.

Математика является одной из основополагающих дисциплин в системе основного общего образования. Успешное освоение математики закладывает фундамент для дальнейшего обучения и развития логического мышления у школьников. Тем не менее, многие ученики сталкиваются с проблемами в освоении и использовании математических знаний. Одним из эффективных средств повышения качества обучения математике, согласно рассмотренной литературе, являются дидактические игры.

Дидактические игры - это специально создаваемые или адаптированные для целей обучения игры, выполняющие функции формирования и развития у учащихся определенных качеств и умений. Они способствуют повышению интереса к предмету, активизации познавательной деятельности, а также развитию мышления, внимания и памяти [2].

Актуальность использования дидактических игр в процессе обучения математике обусловлена необходимостью повышения мотивации учащихся, развития у них предметных компетенций и достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС).

В первую очередь, необходимо понимать психолого-педагогический базис, на котором строится применение дидактических игр. Ключевая идея заключается в том, что игра является ведущим видом деятельности ребенка, необходимым для его полноценного психического развития. Такие ученые как А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин, С.А. Шамаков подчеркивали, что в игре происходит формирование важнейших психических функций и личностных качеств - памяти, воображения, мышления, активности, самостоятельности, коммуникабельности.

При этом дидактическая игра имеет свою специфику, отличающую ее от обычной игровой деятельности. Главной особенностью дидактической игры является четко заданная педагогическая цель обучения и соответствующий ей результат. То есть такая игра всегда направлена на решение конкретной учебной задачи - освоение нового материала, закрепление знаний, формирование умений. Этим она отличается от спонтанной игры детей [9].

Если посмотреть на функции дидактической игры, то помимо игровой составляющей, в ней всегда присутствует обучающая, развивающая и воспитательная стороны. Как отмечает Е.А. Коваленко, в ходе игры ученик приобретает новые знания и умения или оттачивает уже имеющиеся (образовательная функция), развивает мышление, память, внимание (развивающая функция), учится взаимодействовать с другими, приобретает социальный опыт (воспитательная функция) [1].

Важно понимать, что эффективность дидактической игры в обучении основана на грамотном методическом подходе. Недостаточно просто включить игру в урок, нужно четко определить ее место в образовательном процессе. Современные педагогические концепции, такие как теория проблемного обучения, деятельностный подход, теория поэтапного формирования умственных действий, дают ориентиры для разработки игровых технологий обучения.

Так, согласно проблемному подходу, игра должна содержать элементы проблемности, побуждать ученика к поиску решения, активизировать познавательную деятельность. Деятельностный подход предполагает, что знания и умения формируются не в готовом виде, а через активную деятельность самого ребенка, в том числе игровую. Теория поэтапного формирования умственных действий ориентирует на постепенное, поэтапное освоение материала в ходе игры - от внешних действий с опорой на наглядность к внутренним умственным действиям.

Методисты, занимающиеся непосредственно вопросами математического образования (Н.Б. Истомина, Ю.А. Митенев, С.В. Кашицин и др.), конкретизируют общедидактические принципы применительно к специфике предмета. В частности, они указывают, что игры должны органично вписываться в логику изучения материала, сочетаться с другими методами обучения. Подбор игр необходимо вести с учетом возраста детей, их подготовки. Приветствуется включение элементов соревнования, использование наглядного, яркого игрового материала.

Исследователи предлагают различные классификации дидактических игр. Дидактические игры делят на собственно математические и сюжетно-ролевые. Первые непосредственно связаны с содержанием математики (построение фигур, вычисление выражений, решение уравнений), вторые моделируют реальные ситуации и предполагают распределение ролей [5].

По характеру познавательной деятельности выделяют:

- игры-упражнения (закрепление знаний, выработка учебных умений);
- игры-путешествия (открытие новых знаний);
- игры-соревнования (воспитание настойчивости, воли к победе);
- игры-загадки (развитие логического мышления).

По виду и содержанию игры могут быть:

- сюжетно-ролевые (моделирование реальных ситуаций);
- конструкторские (создание из деталей);
- игры-путешествия;
- игры-предположения (поиск ответа);
- игры-загадки;
- игры-беседы (обобщение знаний).

По форме проведения выделяют игры предметные, сюжетные, ролевые, имитационные, соревновательные, театрализованные.

В зависимости от дидактической цели игры делятся на:

- актуализирующие знания;

- формирующие новые знания;
- обобщающие знания;
- контролируемые знания.

По длительности различают игры-минутки, игры-эпизоды (до 20 минут), игры-уроки (весь урок) [8].

Таким образом, существует большое многообразие дидактических игр, различающихся по содержанию, виду деятельности, форме организации и выполняемым дидактическим функциям. Это позволяет педагогу подобрать подходящие игры с учетом конкретных целей обучения, изучаемого материала и уровня подготовки учащихся.

Исследования многих авторов подтверждают положительное влияние дидактических игр на достижение предметных результатов обучения математике, предусмотренных ФГОС основного общего образования.

Отмечается, что регулярное использование дидактических игр позволяет ученикам осознать практическую ценность изучаемого материала, овладеть умением применять математические знания для решения жизненных задач. Возрастает мотивация обучения, интерес к предмету, повышается качество усвоения знаний [4].

Н.Н. Никифорова и О.В. Егорова экспериментально доказали, что применение дидактических игр в 5-6 классах способствует развитию логического мышления, внимания, памяти, повышает скорость и точность вычислений. В контрольных группах, где использовались игры, успеваемость по математике была в среднем на 15% выше, чем в группах, обучающихся традиционно [6].

Таким образом, применение разнообразных дидактических игр на разных этапах обучения математике в 5-9 классах существенно повышает его эффективность, способствует достижению предметных результатов, предусмотренных образовательным стандартом - овладению системой математических знаний, умением выполнять алгоритмы, моделировать, исследовать и интерпретировать данные, решать практико-ориентированные задачи.

Для эффективного использования дидактических игр в обучении математике учителю следует:

1. Четко определить дидактическую цель игры и ее место в структуре урока. Игра должна органично вписываться в ход занятия и работать на достижение образовательного результата.
2. Подбирать игры в соответствии с возрастом и уровнем математической подготовки учащихся. Игры должны быть доступны для понимания, но в то же время содержать элемент проблемности, нести развивающий потенциал.
3. Обеспечивать связь игрового содержания с изучаемым материалом. Сюжет игры, правила, дидактический материал должны соответствовать теме урока. Желательно, чтобы игры варьировались и охватывали разные аспекты темы.
4. Добиваться активного участия всех школьников в игре. Для этого нужно сочетать коллективные и групповые формы работы, индивидуальные задания. Состав команд желательно периодически менять.
5. Стимулировать соревновательный элемент и развивать коммуникативные умения. Игра должна не только обучать, но и воспитывать волевые качества, стремление к победе, умение взаимодействовать с другими.
6. Обеспечивать наглядность оформления и эмоциональную привлекательность игры. Красочные игровые материалы, необычные формулировки заданий, музыкальное сопровождение повышают интерес к игре.
7. Подводить итог по окончании игры, оценивать результаты участников, делать выводы о том, насколько удалось достичь поставленной учебной цели. Успехи школьников нужно обязательно поощрять.
8. Накапливать собственную методическую копилку игр и обмениваться опытом с коллегами. Для этого полезно посещать открытые уроки, семинары, изучать передовые практики использования игровых технологий [2].

Проведенный анализ психолого-педагогической и методической литературы, а также результаты экспериментальных исследований убедительно доказывают, что дидактическая игра является эффективным средством формирования предметных результатов обучения математике на уровне основного общего образования.

Включение разнообразных по виду и содержанию дидактических игр в учебный процесс способствует достижению целого комплекса образовательных эффектов:

- существенно повышается познавательный интерес школьников к математике как учебному предмету;
- качественно улучшается усвоение математических понятий, закономерностей, способов решения задач;
- активно развиваются предметные компетенции - логическое и пространственное мышление, умение моделировать, исследовать и интерпретировать данные, применять математические знания для решения практических проблем;
- формируются навыки коммуникации и командного взаимодействия;
- воспитываются личностные качества - внимательность, настойчивость, воля к победе [1].

Таким образом, дидактические игры при умелом и систематическом применении выступают действенным инструментом реализации требований ФГОС и обеспечения высокого качества математического образования в современной основной школе. Опыт педагогов и результаты научных исследований позволяют рекомендовать более широкое внедрение игровых технологий в практику обучения математике.

## Литература:

1. Применение AR- и VR-технологий при обучении геометрии в школе / Л. Г. Зверева, А. А. Запорожцева, Е. М. Петлина, И. А. Погодина // Информатика в школе. – 2024. – № 3. – С. 81-86.
2. Коваленко, Е. А. Дидактические игры на уроках математики / Е. А. Коваленко // Математика в школе. – 2021. – № 8. – С. 40-43.
3. Лаврентьев, Г. В. Дидактические игры как средство

- повышения интереса к математике в основной школе / Г. В. Лаврентьев, Л. А. Лаврентьева // Школьные технологии. – 2020. – № 3. – С. 98-103.
4. Лернер, И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. – Москва : Педагогика, 2021. – 186 с.
  5. Лоповок, Л. М. Использование дидактических игр при формировании геометрических представлений у младших школьников / Л. М. Лоповок // Начальная школа. – 2023. – № 1. – С. 45-48.
  6. Митенев, Ю. А. Дидактические игры на уроках математики: теория и практика / Ю. А. Митенев, С. В. Кашицин // Ярославский педагогический вестник. – 2024. – № 4. – С. 84-91.
  7. Никифорова, Н. Н. Эффективность применения дидактических игр на уроках математики в 5-6 классах / Н. Н. Никифорова, О. В. Егорова // Педагогика и психология образования. – 2020. – № 2. – С. 56-63.
  8. Петлина, Е. М. Формирование soft skills посредством применения дидактических игр с цифровыми компонентами на ступени общего образования / Е. М. Петлина, Л. Г. Зверева, К. И. Корчак // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2023. – № 1 (25).
  9. Сергеева, Е. В. Развитие логики-математических компетенций учащихся 7-9 классов средствами дидактических игр / Е. В. Сергеева, Т. Н. Пыресева // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2022. – № 7. – С. 167-171.
  10. Сорокина, А. И. Дидактические игры в детском саду / А. И. Сорокина. – Москва : Просвещение, 2021. – 98 с.
  11. Эльконин, Д. Б. Психология игры / Д. Б. Эльконин. – Москва : Педагогика, 2019. – 304 с.

### Об авторах:

**Верховод Валерия Витальевна**, студент, ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт», г. Ставрополь, Россия, vv\_verhovod@mail.ru

**Зверева Лариса Геннадиевна**, кандидат экономических наук, ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт», г. Ставрополь, Россия, bdeh@mail.ru

### About the authors:

**Valeria V. Verkhovod**, Student, Stavropol State Pedagogical Institute, Stavropol, Russia

**Larisa G. Zvereva**, Candidate of Economic Sciences, Stavropol State Pedagogical Institute, Stavropol, Russia

УДК 378.147:51

Горбачева Т.А., Зверева Л.Г.

## Адаптация математических заданий для старших классов: внедрение профессиональной направленности в учебный процесс

В современном образовательном процессе важным аспектом является адаптация учебного материала к потребностям и интересам учащихся. Особенно актуально для старших классов, где ученики начинают осознавать свои профессиональные устремления и определяются с дальнейшим выбором профессии. Настоящая статья посвящена адаптации математических заданий для старших классов с акцентом на внедрение профессиональной направленности в учебный процесс, рассматриваются основные подходы, методы и примеры адаптированных заданий, а также их влияние на мотивацию и успеваемость учащихся.

**Ключевые слова:** адаптация, математические задания, профессиональная направленность, учебный процесс, мотивация, профессиональное самоопределение, методика обучения математике.

Tatiana A. Gorbacheva, Larisa G. Zvereva

## Adapting math assignments for high school students: the introduction of professional orientation in the educational process

In the modern educational process, an important aspect is the adaptation of educational material to the needs and interests of students. This is especially true for high school students, where they begin to realize their professional aspirations and decide on a future career choice. This article is devoted to the adaptation of mathematical tasks for high school students with an emphasis on the introduction of a professional orientation in the educational process, examines the main approaches, methods and examples of adapted tasks, as well as their impact on students' motivation and

academic performance.

**Keywords:** adaptation, mathematical tasks, professional orientation, educational process, motivation, professional self-determination, methods of teaching mathematics.

В современных условиях быстро меняющегося мира профессиональная ориентация школьников приобретает особое значение. Математическое образование играет ключевую роль в формировании профессионального самоопределения учащихся, так как математические компетенции востребованы во многих современных профессиях. Профессиональная направленность в обучении математике включает в себя интеграцию реальных жизненных ситуаций и задач, которые демонстрируют практическое применение математических понятий и методов. Например, решения задач, связанных с проектированием зданий, анализом экономических данных или расчетами в медицинских исследованиях, позволяют учащимся увидеть, как математика используется в их потенциальной профессии.

В условиях современного образования, где акцент смещается на индивидуализацию обучения и учет интересов учащихся, адаптация учебного материала становится неотъемлемой частью педагогического процесса. Особенно это актуально для старших классов, где ученики начинают осознавать свои профессиональные устремления. Математика, как одна из ключевых дисциплин, требует особого подхода, чтобы не только обеспечить усвоение теоретических знаний, но и подготовить учащихся к будущей профессиональной деятельности.

Кроме того, внедрение интердисциплинарного подхода, где математика пересекается с другими предметами, такими как физика, экономика или биология, способствует более глубокому пониманию предмета и его значимости в профессиональной деятельности. Это не только повышает интерес учащихся к математике, но и формирует у них навыки, необходимые для успешной карьеры.

Профориентационная работа на уроках математики становится важным инструментом, позволяющим учащимся не только осознать свои будущие профессиональные пути, но и подготовиться к требованиям, которые предъявляет современный рынок труда.

Теоретический анализ научной литературы показывает, что проблема профессиональной ориентации в процессе обучения математике рассматривалась многими исследователями. По мнению Н.С. Пряжникова, профессиональная ориентация представляет собой систему научно обоснованных мероприятий, направленных на подготовку молодежи к выбору профессии с учётом особенностей личности и социально-экономической ситуации на рынке труда [3].

Математическое образование обладает значительным потенциалом для профессионального самоопределения учащихся благодаря своей универсальности и прикладному характеру. Исследователь отмечает, что именно на уроках математики формируются такие важные профессиональные качества как логическое мышление, пространственное воображение, умение анализировать и систематизировать информацию.

Е.А. Седова в своих исследованиях выделяет основополагающие принципы организации профориентационной работы на уроках математики: систематичность и преемственность профориентационной работы, связь математического содержания с реальными профессиональными ситуациями, учет индивидуальных особенностей и профессиональных интересов учащихся, практическая направленность математических заданий [5].

По мнению М.И. Махмутова, эффективная методика профориентационной работы должна включать следующие компоненты педагогической деятельности. Во-первых, это диагностика математических способностей и профессиональных интересов учащихся. Во-вторых, проектирование индивидуальных образовательных траекторий с учетом профессиональных намерений школьников. В-третьих, разработка системы профориентационных задач различного уровня сложности [2].

Особое внимание в методической системе профориентационной работы уделяется организации учебной деятельности. Учебный процесс должен быть построен таким образом, чтобы учащиеся могли проявить себя в различных видах математической деятельности, связанной с будущей профессией. Это может быть реализовано через:

Моделирование профессиональных ситуаций на уроке. При изучении темы «Статистика и теория вероятностей» можно предложить учащимся провести статистический анализ реальных данных, подобных тем, с которыми работают социологи или маркетологи. Учащиеся учатся применять методы математической статистики для решения практических задач, что способствует формированию представлений о профессиональной деятельности специалистов данного профиля.

Использование профессионально-ориентированных задач с постепенным усложнением. Например, при изучении геометрии в классах с архитектурным уклоном сначала предлагаются задачи на построение простых геометрических фигур, затем – на преобразование фигур в пространстве, и наконец – на проектирование архитектурных элементов с использованием геометрических закономерностей.

Методика профориентационной работы должна учитывать современные тенденции развития профессий. Далингер В.А. отмечает необходимость включения в учебный процесс задач, связанных с новыми технологиями и инновационными направлениями профессиональной деятельности. Например, при изучении математической логики можно рассматривать её применение в области искусственного интеллекта и машинного обучения [1].

Рассмотрим примеры профориентационных задач для различных профессиональных направлений:

Задания для будущих экономистов и финансистов:

1. Задача на сложные проценты: «Банк предлагает вклад под 8% годовых с ежемесячной капитализацией

процентов. Определите, какую сумму получит вкладчик через 2 года, если первоначальный вклад составляет 100000 рублей. Составьте формулу для расчета итоговой суммы вклада для произвольного срока и процентной ставки.»

2. Задача на оптимизацию: «Предприятие может выпускать два вида продукции: А и В. На производство единицы продукции А требуется 2 часа работы оборудования и 3 часа работы персонала. На производство единицы продукции В требуется 3 часа работы оборудования и 2 часа работы персонала. Оборудование может работать не более 12 часов в сутки, а персонал – не более 15 часов. Прибыль от реализации единицы продукции А составляет 3000 рублей, а от единицы продукции В – 4000 рублей. Определите оптимальный план производства, обеспечивающий максимальную прибыль.»

Задания для будущих инженеров и архитекторов:

1. Задача на применение тригонометрии: «Необходимо спроектировать мост через реку шириной 120 метров. Опора моста должна располагаться на расстоянии 40 метров от берега. Определите длину пролетов моста и углы их наклона к горизонту, если известно, что конструкция должна быть симметричной.»

2. Задача на объемы тел: «Разработайте проект цилиндрического резервуара для хранения 1000 м<sup>3</sup> жидкости. Высота резервуара должна быть в 1,5 раза больше его диаметра. Рассчитайте размеры резервуара и площадь материала, необходимого для его изготовления.»

Задания для будущих программистов:

1. Задача на последовательности и алгоритмы: «Напишите формулу для n-го члена последовательности: 2, 6, 12, 20, 30, ... Составьте алгоритм генерации первых k членов этой последовательности и докажете его корректность.»

2. Задача на комбинаторику: «В системе шифрования используется ключ из 6 символов, каждый из которых может быть цифрой или буквой латинского алфавита (26 букв). Ключ должен содержать как минимум 2 цифры и 2 буквы. Определите количество возможных вариантов ключа.»

Проведенный теоретический анализ показывает, что профессиональная ориентация в процессе обучения математике имеет существенное значение для профессионального самоопределения старшеклассников. Математическое образование обладает значительным потенциалом для формирования профессионально важных качеств и компетенций. Эффективная организация профориентационной работы на уроках математики требует системного подхода и учета индивидуальных особенностей учащихся.

Адаптация математических заданий для старших классов с внедрением профессиональной направленности представляет собой важный шаг в современном образовании, который отвечает на вызовы времени и потребности учащихся. Интеграция реальных жизненных ситуаций и профессиональных контекстов в учебный процесс не только повышает интерес старшеклассников к математике, но и помогает им осознанно подходить к выбору будущей специальности.

Использование активных методов обучения, таких как проектная деятельность и междисциплинарные подходы, способствует развитию критического мышления, креативности и практических навыков, которые необходимы в современных условиях. Это позволяет учащимся не только усваивать теоретические знания, но и применять их на практике, что, в свою очередь, формирует у них уверенность в своих силах и готовность к будущим профессиональным вызовам.

В заключение, внедрение профессиональной направленности в обучение математике в старших классах является неотъемлемой частью подготовки учащихся к жизни в быстро меняющемся мире. Это требует от педагогов гибкости и креативности в подходах к обучению, а также постоянного обновления содержания и методов преподавания. Таким образом, успешная адаптация математических заданий не только способствует качественному образованию, но и формирует у старшеклассников необходимые навыки для успешной карьеры в будущем.

Представленные в статье теоретические положения и практические примеры могут быть использованы учителями математики для организации профориентационной работы в старших классах. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку методического обеспечения профориентационной работы на уроках математики с учетом современных требований рынка труда и образовательных стандартов.

## Литература:

1. Далингер, В. А. Методика обучения математике. Практикум по решению задач / В. А. Далингер. – Москва : Юрайт, 2020. – 271 с.
2. Махмутов, М. И. Современный урок : монография / М. И. Махмутов. – Москва : Педагогика, 2018. – 184 с.
3. Пряхников, Н. С. Профориентация в школе: игры, упражнения, опросники / Н. С. Пряхников. – Москва : ВАКО, 2020. – 288 с.
4. Применение AR- и VR-технологий при обучении геометрии в школе / Л. Г. Зверева, А. А. Запорожцева, Е. М. Петлина, И. А. Погодина // Информатика в школе. – 2024. – № 3. – С. 81-86.
5. Петлина, Е. М. Формирование soft skills посредством применения дидактических игр с цифровыми компонентами на ступени общего образования / Е. М. Петлина, Л. Г. Зверева, К. И. Корчак // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2023. – № 1 (25).
6. Саранцев, Г. И. Методика обучения математике в средней школе / Г. И. Саранцев. – Москва : Просвещение, 2018. – 224 с.
7. Седова, Е. А. Формирование основ профессиональных компетенций у учащихся в процессе обучения математике в профильной школе : монография / Е. А. Седова. – Москва : АСОУ, 2019. – 243 с.

8. Якиманская, И. С. Психологические основы обучения математике / Е. А. Сидорова // Научные исследования в образовании. – 2020. – № 4 (2). – С. 45-50.
9. Сидорова, Е. А. Проектная деятельность как метод

### Об авторах:

**Горбачева Татьяна Андреевна**, студент, ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт», г. Ставрополь, Россия, tatyana.gorbacheva.02@list.ru

**Зверева Лариса Геннадиевна**, кандидат экономических наук, ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт», г. Ставрополь, Россия, bdeh@mail.ru

### About the authors:

**Tatiana A. Gorbacheva**, Student, Stavropol State Pedagogical Institute, Stavropol, Russia

**Larisa G. Zvereva**, Candidate of Economic Sciences, Stavropol State Pedagogical Institute, Stavropol, Russia

УДК 519.6

Данилова Ю.С.

## Активизация обучения высшей математики в вузах

В данной статье приводится анализ методов активного обучения, их использование в рамках занятий по высшей математике для технических и экономических направлений обучения в вузах. Рассмотрены некоторые методы и технологии активного обучения, способствующие эффективной математической подготовке. Предлагаются задачи для самостоятельного изучения с целью найти ошибку в решении. Приведены ответы и указания.

**Ключевые слова:** метод, активные методы обучения, неигровые и игровые методы активного обучения.

Julia S. Danilova

## Activation of higher mathematics education in universities

This article provides an analysis of active learning methods and their use in higher mathematics classes for technical and economic areas of study at universities. Some methods and technologies of active learning that contribute to effective mathematical training are considered. The tasks are offered for self-study in order to find a mistake in the solution. Answers and instructions are provided.

**Keywords:** method, active learning methods, non-game and game methods of active learning.

Активное обучение на современном этапе развития представляет собой психолого-педагогическую концепцию организации учебного процесса и использования методов его ведения. В широком понимании активное обучение предполагает такую организацию учебного процесса, которая направлена на всемерную активизацию учебно-познавательной деятельности слушателей за счет комплексного использования организационных, управленческих и педагогических средств. Учебный процесс с применением активных методов, в отличие от традиционных занятий, где студент является пассивным слушателем, строится на основе включённости в него всех, без исключения, студентов группы; причём каждый из них вносит свой индивидуальный вклад в решение поставленной задачи с помощью активного обмена идеями, знаниями и способами деятельности.

Рассмотрим задачи, которые предлагаются студентам для самостоятельного решения либо полным комплектом на отдельном практическом занятии, либо отдельными блоками как дополнение на занятиях соответствующей тематики.

Задачи вызывают неизменный интерес аудитории. Для их решения студенты используют знания, полученные на лекционных и практических занятиях по математике, а от преподавателя не требуется сообщения теоретических сведений и вмешательства в процесс самостоятельной работы студентов.

После того как студенты самостоятельно попытаются ответить на поставленные вопросы, обмен мнениями между ними и уточнения преподавателя позволяют расставить необходимые акценты.

### Задачи

1. Обнаружить неточности в следующей цепи рассуждений:  
интегрируя по частям в интеграле

$\int \frac{\cos x}{\sin x} dx$   $\left( \frac{1}{\sin x} = u, \cos x dx = dv, du = \frac{\cos x}{\sin^2 x} dx, v = \sin x \right)$ , будем иметь

$$\int \frac{\cos x}{\sin x} dx = \frac{1}{\sin x} \cdot \sin x + \int \sin x \frac{\cos x}{\sin^2 x} dx = 1 + \int \frac{\cos x}{\sin x} dx = 2 + \int \frac{\cos x}{\sin x} dx = \dots = n + \int \frac{\cos x}{\sin x} dx$$

откуда  $0=1=2=\dots=n$ .

2. Дано параметрическое уравнение эллипса:  $\begin{cases} x = 2 \cos \varphi \\ y = \sin \varphi \end{cases}, a=2, b=1$ .

его полуоси. Зная, что  $\rho^2 = x^2 + y^2$ , студент вычисляет площадь эллипса так:

$$S = 4 \left( \frac{1}{2} \int_0^{\pi/2} \rho^2 d\varphi \right) = 2 \int_0^{\pi/2} (4 \cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi) d\varphi = \frac{5}{2}$$

Известно, однако, что  $\rho^2 = x^2 + y^2$  В чём ошибка студента?

3. Как известно,  $\int_0^{\infty} \frac{e^{-ax} - e^{-bx}}{x} dx = \ln \frac{b}{a}, b > a > 0$  Вычислим этот интеграл другим способом независимо от  $a$  и  $b$ :

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-ax} - e^{-bx}}{x} dx = \int_0^{\infty} \frac{e^{-ax}}{x} dx - \int_0^{\infty} \frac{e^{-bx}}{x} dx = \left| \begin{array}{l} \text{замена } ax = t \text{ в первом интеграле} \\ \text{замена } bx = t \text{ во втором интеграле} \end{array} \right| = \int_0^{\infty} \frac{e^{-x}}{x} dx - \int_0^{\infty} \frac{e^{-x}}{x} dx = 0$$

Где ошибка?

4. Если  $F(x) = \arctg \frac{1}{x}$ , то  $F'(x) = -\frac{1}{1+x^2}$ . Интеграл  $\int_{-1}^1 \left( -\frac{1}{1+x^2} \right) dx$ , в

котором подынтегральная функция непрерывна на отрезке и принимает на нём отрицательные значения, очевидно, меньше нуля.

С другой стороны, замечая, что  $\int_{-1}^1 \left( -\frac{1}{1+x^2} \right) dx = F(x) \Big|_{-1}^1 = \arctg \frac{1}{x} \Big|_{-1}^1 = \frac{\pi}{2}$ , убедимся в том, что

этот интеграл больше нуля. Где ошибка?

5. Дан интеграл  $\int_0^{\pi} \sqrt{1 + \cos 2x} dx$ . Имеем как будто бы

$$\int_0^{\pi} \sqrt{1 + \cos 2x} dx = \sqrt{2} \int_0^{\pi} \sqrt{\cos^2 x} dx = \sqrt{2} \int_0^{\pi} \cos x dx = \sqrt{2} \sin x \Big|_0^{\pi} = 0$$

но поскольку подынтегральная функция непрерывна на отрезке  $[0; \pi]$ . То рассмотренный интеграл должен быть больше нуля. Где ошибка?

6. Функция  $f(x) = \sqrt[3]{x^2}$  определена и непрерывна на отрезке  $[-1; 1]$ , причём во всех точках этого отрезка, кроме точки  $x=0$ . Она принимает положительные значения, и, следовательно,

интеграл  $\int_{-1}^1 \sqrt[3]{x^2} dx$  больше нуля. С другой стороны, сделав подстановку  $\sqrt[3]{x^2} = t$ . Имеем

$$\int_{-1}^1 \sqrt[3]{x^2} dx = \int_1^1 t \cdot \frac{3}{2} \sqrt{t} dt = 0. \text{ Где ошибка?}$$

7. Функция  $f(x) = \frac{1}{4 - 3 \cos x}$  определена на отрезке  $[0; 2\pi]$ . Причём во всех точках этого отрезка она принимает положительные значения, и, следовательно, интеграл  $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{4 - 3 \cos x}$  больше нуля. С другой стороны,

сделав подстановку  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = t$ , имеем

$$\int_0^{2\pi} \frac{dx}{4 - 3 \cos x} = \int_0^0 \frac{2dt}{(1+t^2) \left( 4 - 3 \frac{1-t^2}{1+t^2} \right)} = 0. \text{ Где ошибка?}$$

8. Интегрируя непосредственно, имеем  $I = \int_1^7 (x^2 - 6x + 13) dx = 48$ .

Если же сделаем в данном интеграле подстановку  $y = x^2 - 6x + 13$ , при которой  $x = 3 \pm \sqrt{y-4}$ , то по скольку  $y=8$  при  $x=1$  и  $y=20$  при  $x=7$ , мы как будто получаем  $I = \int_8^{20} y \frac{dx}{dy} dy = \pm \frac{1}{2} \int_8^{20} \frac{y dy}{\sqrt{y-4}}$ .

Неопределённый интеграл равен  $\frac{1}{3}(y-4)^{\frac{3}{2}} + 4(y-4)^{\frac{1}{2}}$ , и для  $I$  получаются значения, из которых ни одно не соответствует действительности. Где ошибка?

*Ответы и указания*

1. Игнорируется произвольная постоянная.

2. В данном случае в формулу для вычисления площади эллипса следует подставить  $\rho^2 = \rho^2(\varphi)$  из его уравнения в полярной системе координат, полюс которой совпадает с началом декартовой системы, а полярная ось – с осью  $Ox$ . При этом  $x = \rho \cos \varphi$ ,  $y = \rho \sin \varphi$ , а уравнение данного эллипса принимает вид

$$\frac{\rho^2 \cos^2 \varphi}{4} + \rho^2 \sin^2 \varphi = 1. \text{ Таким образом, на эллипсе } \rho^2 = \frac{1}{(\cos^2 \varphi)/4 + \sin^2 \varphi}.$$

Подставляя это выражение  $\rho^2$  в формулу для вычисления площади эллипса, получим, как и должно,  $S = \pi ab = 2\pi$  (кв.ед.).

3. Интеграл от разности двух функций равен разности интегралов от этих функций, только если каждый из интегралов существует. В данном случае  $\int_0^{\infty} \frac{e^{-ax}}{x} dx$  расходящийся, так как  $\frac{e^{-x}}{x} \sim \frac{1}{x}$  при  $x \rightarrow 0$ .

4. Равенство  $F'(x) = \left( \arctg \frac{1}{x} \right)' = -\frac{1}{1+x^2}$  не выполняется при  $x=0$ , то есть на  $[-1;1]$  функция  $F(x)$  не является первообразной для функции  $f(x) = -1/(1+x^2)$ . Её первообразная на этом отрезке – функция  $\hat{O}(x) = -\arctg x$ .

5. Ошибочно равенство  $\int_0^{\pi} \sqrt{\cos^2 x} dx = \int_0^{\pi} \cos x dx$ , так как  $\sqrt{\cos^2 x} = -\cos x$  при  $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$ .

6. Из равенства  $f(x) = \sqrt[3]{x^2}$  следует  $x = \pm \sqrt{t^3}$ . Для отрезков  $[-1;0]$  и  $[0;1]$  имеем

различные подстановки  $x = -\sqrt{t^3}$  и  $x = \sqrt{t^3}$ . Если разбить исходный интеграл на сумму двух интегралов и применить соответствующие подстановки, получим верный результат.

7. Подстановка  $t = \tg \frac{x}{2}$  незаконна, потому что функция  $\tg \frac{x}{2}$  имеет разрыв при  $x = \pi$ .

8. При  $x \in (1,3)$   $y$  убывает от 8 до 4  $\Rightarrow \frac{dx}{dy} < 0$ , т.е.  $\frac{dx}{dy} = -\frac{1}{2\sqrt{y-4}}$ , при  $x \in (3,7)$   $y$  возрастает от 4 до 20 и, следовательно,  $\frac{dx}{dy} = \frac{1}{2\sqrt{y-4}}$ . При этом  $\int_1^7 y dx = -\int_8^4 \frac{4dy}{2\sqrt{y-4}} + \int_4^{20} \frac{ydy}{2\sqrt{y-4}}$ , что приведёт к верному результату.

## Литература:

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. – Москва, 1985.
2. Давыдов, Н. А., Коровкин П.П., Никольский В.Н. Введение в алгебру / Н. А. Давыдов, П. П. Коровкин, В. Н. Никольский. – Москва : Наука, 1977.
3. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа : в 3 т. Т.1, Т. 2 / Л. Д. Кудрявцев. – Москва, 1988.
4. Садовничий, В. А. Задачи студенческих олимпиад по математике / В. А. Садовничий, А. С. Подколзин. – Москва : Наука, 1978.
5. Смолкин, А. М. Методы активного обучения / А. М. Смолкин. – Москва, 1991. – 250 с.
6. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления / Н. С. Пискунов. – Москва, 1985.

## Об авторе:

**Данилова Юлия Сергеевна**, кандидат технических наук, доцент, ЧОУ ВО «Тольяттинская академия управления», г. Тольятти, Россия, avgora\_dan@mail.ru

## About the autor:

**Yulia S. Danilova**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Tolyatti Academy of Management, Tolyatti, Russia

УДК 373

Егупова М.В.

## Зарубежный опыт обучения методу математического моделирования в школах

Представлен обзор ряда нормативных документов, регламентирующих обучение математике в общеобразовательной школе РФ и Венгрии, выявлены цели, содержание и требования к обучению методу математического моделирования школьников, приведены примеры из венгерского учебника, сделан вывод о возможности использования положительного опыта обучения этому методу в российской школе.

**Ключевые слова:** метод математического моделирования, зарубежный опыт, обучение математике в школе.

Marina V. Egupova

## Foreign experience in teaching mathematical modeling at school

Presents a review of a number of regulatory documents regulating the teaching of mathematics in secondary schools in the Russian Federation and Hungary, identifies the goals, content and requirements for teaching the method of mathematical modelling to schoolchildren, provides examples from a Hungarian textbook, and concludes that it is possible to use the positive experience of teaching this method in a Russian school.

**Keywords:** mathematical modeling method, foreign experience, teaching mathematics at school.

Обучение построению и исследованию математических моделей реальности является значимым аспектом школьного математического образования, закладывающим основы дальнейшего успеха в профессии. Действительно, во многих сферах практической деятельности человека эффективно используются математические модели. Это и традиционные сферы применения математических методов для анализа проблемных ситуаций - инженерия, естествознание и экономика, а также и области гуманитарного знания - политика, социология, психология и др. Поэтому, овладение методом математического моделирования Г.И. Саранцевым справедливо отнесено к важнейшим общеобразовательным целям обучения математике в школе [5].

Метод математического моделирования как метод решения практико-ориентированных задач в обучении математике предусматривает четыре этапа работы с моделью: 1) математизация; 2) формализация; 3) внутримодельное решение; 4) интерпретация. [2] Для верного осуществления каждого этапа школьники должны владеть определенными прикладными умениями. Проанализируем, какие умения согласно этим этапам требуется сформировать у школьников средних и старших классов в образовательных системах России и Венгрии.

В федеральных государственных образовательных стандартах основного и среднего общего образования понятия модели и моделирования встречается в требованиях к предметным результатам по учебным предметам «Информатика», «Физика», «Химия» и «Технология» (ФГОС ООО [3]) и «География», «Россия в мире», «Математика», «Информатика», «Основы безопасности жизнедеятельности» (ФГОС СОО [4]).

Заметим, что о математическом моделировании явно упоминается только во ФГОС СОО. Во ФГОС ООО такого понятия не встречается. Однако практический каждый блок требований к предметным результатам сопровождается требованием применять изученные понятия в реальном мире. Поэтому и в ключевых методических документах основного общего образования - федеральных рабочих программах (ФРП) по учебному предмету «Математика» как базового, так и углубленного уровней, математическое моделирование ожидаемо представлено в постановке приоритетных целей обучения математике [6, 7]. А именно, формирование функциональной математической грамотности определяется умениями, связанными с изучением математических моделей.

Во ФГОС СОО понятие математического моделирования на базовом уровне предполагается формировать только для его распознавания в природных и общественных явлениях, в искусстве, а на углубленном уровне это понятие представлено более широко: от умения моделировать реальные ситуации с помощью изученного математического аппарата, до интерпретации результата. В ФРП по учебному предмету «Математика» на этой ступени обучения как на базовом так и на углубленном уровне математическое моделирование представлено в составе математической грамотности и отнесено к приоритетным целям обучения. [8, 9] Причем, несмотря на очевидные различия требований к формированию понятия математического моделирования во ФГОС СОО и во ФГОС ООО в ФРП среднего образования описание умений работать с моделями идентично такому описанию в ФРП основного образования.

Отметим, что в ФРП основного и среднего образования для каждого учебного курса в предметные результаты в явном или неявном виде включены умения работать с математической моделью, в которых просматриваются обозначенные в начале статьи этапы. Анализ школьных учебников математики, включенных в ФПУ и допущенных к использованию при реализации обязательной части общеобразовательной программы, показывает, что представленное в них содержание обучения не позволяет в полной мере достичь таких планируемых предметных результатов. Считаем, что такая ситуация связана как с традицией обучения в российской школе приоритетно

«чистой» математике, так и с устоявшимися концепциями учебников, использующихся в школе не одно десятилетие. Учебных пособий для школьников, решающих эту проблему, крайне мало.

Анализ зарубежных систем школьного образования показывает, что обучение методу математического моделирования представляет собой неотъемлемую часть современных школьных образовательных систем многих стран. В монографии автора статьи этот вопрос исследован для образовательных систем Египта, Сингапура, Германии и США. [1] В этой работе проанализируем обучение приложениям математики в венгерской школе. В Венгрии на основании Закона о национальном государственном образовании [11] принята Национальная базовая учебная программа [9]. Эта программа является рамочной и предназначена для разработки учебной программы школы. В программе представлены: а) теоретические, содержательные и концептуальные основы национального школьного образования; б) основные предметные области и их содержание; в) направления воспитательной работы, включающие и развитие учащихся с особыми образовательными потребностями.

В разделе II.3.3. «Математика» указывается, что одной из целей обучения этому предмету является развитие у школьников умений моделирования (очевидно, математического), принятия решений и разрешения проблем. Описывая особенности преподавания математики для разных ступеней, авторы неоднократно обращаются к методу математического моделирования как к методу обучения.

Так, для учащихся второй ступени (5 – 8 классы венгерской школы) основным методом обучения является открытие знаний, знакомство с конкретной деятельностью, играми и повседневными ситуациями. Здесь же указывается, что учащегося следует побуждать к обнаружению и формулированию простых жизненных задач, а также обучать переводу на язык математики текстовых задач, сюжеты которых взяты из повседневной жизни. Таким образом школьники учатся создавать и применять наглядные и символичные модели для разрешения конкретных жизненных ситуаций, развивая свои умения в использовании математического моделирования.

В числе основных целей развития обучающихся этой ступени задан уровень умений работы с математическими моделями. Обучающийся должен уметь распознавать проявления математики в повседневных ситуациях и использовать подходящую модель для их описания, при решении задач применять математические методы, связанные с финансовой грамотностью.

В программе выделен специальный раздел, название которого можно перевести так: развитие мышления для решения практико-ориентированных задач. В нем приведен перечень результатов, которых должны достигнуть школьники к концу обучения на каждой ступени. Согласно этому, учащийся 5 – 8 классов: 1) решает простые текстовые задачи по математике, другим предметам и повседневной жизни с помощью рассуждений или уравнения; 2) решает простые текстовые задачи на экономические и финансовые темы с помощью рассуждений или уравнения; 3) проводит оценку величин при решении практических задач; 4) проверяет свое решение; 5) владеет понятием процента и решает задачи по расчету процентов, связанные с экономикой, финансами и повседневной жизнью.

Приоритетом в обучении математике школьников третьей ступени (9 - 12 классы) является развитие логического мышления. Тем не менее новые понятия, другие теоретические сведения по-прежнему как и на предшествующей ступени предлагается вводить посредством прикладных иллюстраций, практического опыта деятельности учащихся, связанного с окружающей реальностью. В ходе такой учебной работы и развивается способность создавать математические модели. Также имеется требование демонстрировать в обучении как математика помогает изучать естественные и гуманитарные науки, осваивать компьютерные информационные технологии, интерпретировать и решать повседневные проблемы, описывать природные и экономические процессы.

Расширены и дополнены основные цели предшествующей ступени обучения. Повторена цель о применении математики при решении финансовых задач. В частности, на примере приложений математики, учащийся должен понимать логические, количественные, функциональные, пространственные и статистические взаимосвязи, присутствующие в окружающей среде; с помощью математических сведений, используя соответствующую модель, решать бытовые и математические задачи, проверять и интерпретировать решение; использовать математику в вопросах, поставленных в других учебных предметах.

К концу обучения на этой ступени учащийся в разделе «развитие мышления для решения практико-ориентированных задач» приведены следующие планируемые результаты. Учащийся 9 – 12 классов: 1) выбирает и разрабатывает стратегию решения для данной задачи; 2) выбирает и создает математическую модель, соответствующую задаче; 3) решает задачу в выбранной модели; 4) интерпретирует, проверяет и дает ответ, учитывая критерии применимости полученного решения для исходной задачи.

Анализ содержания учебников математики для 5 - 8 и 9 - 12 классов, размещенных на сайте Национального портала народного образования (<https://nat2012.nkp.hu/>) свидетельствует о наполненности их практико-ориентированными задачами и иллюстрациями, позволяющими вводить теоретический материал, решать математические задачи и достигать планируемых результатов обучения моделированию, заданных в национальной программе Венгрии.

Структура венгерского учебника математики любого года обучения подразумевает введение нового материала на примере практико-ориентированной задачи или иллюстрации. Такими задачами и иллюстрациями, выполняющими разные дидактические задачи, наполнены и другие разделы учебника. Так, в учебнике для 12 класса [12], понятие поверхности усеченного конуса вводится на примере послеоперационного воротника для собаки. Предлагается рассчитать его размеры и построить выкройку по полученным данным. Объем усеченного конуса предлагается усвоить на примере такой задачи. Углубления формы для кексов представляют собой

усеченные конусы, диаметр дна 5 см, глубина 3 см, диаметр верхнего круга 7 см. Сколько кексов можно испечь из 1 литра жидкого теста, если полости полностью заполнить? И это лишь небольшая часть практико-ориентированных задач, имеющих в этом разделе учебника.

Таким образом, представленные в национальных нормативных документах Венгрии планируемые результаты обучения методу математического моделирования обеспечены средствами обучения в учебниках математики для средних школ. Сюжеты практико-ориентированных задач и иллюстраций соответствуют жизненному опыту школьников и не требуют дополнительных пояснений для выполнения этапа математизации условия, понятны как венгерским учащимся, так и российским. Для российских школ использование положительного зарубежного опыта, таких как выделение в учебной программе отдельного раздела планируемых результатов обучения методу математического моделирования; подбор и систематизация задач по этапам изучения темы в учебнике, может стать основой для дополнения ФРП и содержания отечественных учебников математики.

## Литература:

1. Егупова, М. В. Математическое моделирование как необходимый компонент математического образования школьников / М. В. Егупова // Практико-ориентированный подход в условиях трансформации образования. – Саранск, 2022. – С. 102-121.
2. Егупова, М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе, как предмет методической подготовки учителя : монография / М. В. Егупова. – Москва : МПГУ, 2014. – 284 с.
3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 (зарегистрирован 05.07.2021 № 64101), с изменениями от 17.08.2022.
4. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования : Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 (зарегистрирован 07. 06. 2012 г. N 24480), с изменениями от 12.09.2022.
5. Саранцев, Г. И. Методика обучения математике в средней школе : учебное пособие для студентов мат. специальностей пед. вузов и ун-тов / Г. И. Саранцев. – Москва : Просвещение, 2002. – 224 с.
6. Федеральная рабочая программа основного общего образования, математика (базовый уровень) (для 5 – 9 классов образовательных организаций). – Москва : 2023. – URL: <https://edsoo.ru> (дата обращения: 10.01.2024).
7. Федеральная рабочая программа основного общего образования, математика (углубленный уровень) (для 7 – 9 классов образовательных организаций). – Москва : 2023. – URL: <https://edsoo.ru> (дата обращения: 10.01.2024).
8. Федеральная рабочая программа среднего общего образования, математика (базовый уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). – Москва : 2023. – URL: <https://edsoo.ru> (дата обращения: 10.01.2024).
9. Федеральная рабочая программа среднего общего образования, математика (углубленный уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). – Москва : 2023. – URL: <https://edsoo.ru> (дата обращения: 10.01.2024).
10. 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról / Национальная базовая учебная программа. URL: <https://njt.hu/jogszabaly/2012-110-20-22> (дата обращения: 10.01.2024).
11. 1993. évi LXXIX. Törvény a közoktatásról / Закон о национальном государственном образовании от 1993 года. – URL: <https://mkogy.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99300079.TV> (дата обращения: 10.01.2024).
12. Matematika 12. Újgenerációs tankönyv. / Математика 12. Учебник нового поколения. URL: [https://nat2012.nkr.hu/tankonyv/matematika\\_12/](https://nat2012.nkr.hu/tankonyv/matematika_12/) (дата обращения: 18.01.2024).

## Об авторе:

**Егупова Марина Викторовна**, доктор педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва, Россия, [mv.egupova@mpgu.su](mailto:mv.egupova@mpgu.su)

## About the autor:

**Marina V. Egupova**, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia

УДК 517.958:531.12

Ибяттов Р.И.

## Математическое моделирование движения дисперсных частиц во вращающихся осесимметричных криволинейных каналах

Рассмотрено математическое моделирование движения двухфазной среды во вращающихся осесимметричных криволинейных каналах. Уравнения движения двухфазной среды, которые записаны в квазигомогенном приближении, решаются методом поверхностей равных расходов. Геометрические характеристики канала являются переменными величинами относительно его образующего. В каждом шаге численного решения уравнений движения они вычисляются заново. В методе поверхностей равных расходов численное решение уравнений движения несущей фазы находится в виде дискретных значений по неравномерной сетке. При расчете траектории движения дисперсных частиц необходимо использовать локальные значения скорости несущей среды. Для ее вычисления строится аппроксимация по четырем ближайшим узлам решения уравнений движения несущей среды. Представлены некоторые результаты вычислительного эксперимента по изучению различных режимов течения и процесса разделения двухфазной среды.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, гетерогенная среда, криволинейный канал, метод поверхностей равных расходов, траектория движения дисперсных частиц.

Ravil I. Ibyatov

## Mathematical modeling of the motion of dispersed particles in rotating axisymmetric curvilinear channels

Mathematical modeling of two-phase medium motion in rotating axisymmetric curvilinear channels is considered. The equations of two-phase medium motion, which are written in a quasi-homogeneous approximation, are solved by the method of equal-flow surfaces. The geometric characteristics of the channel are variable quantities relative to its generator. At each step of the numerical solution of the equations of motion, they are calculated anew. In the method of equal-flow surfaces, the numerical solution of the equations of motion of the carrier phase is found in the form of discrete values on a non-uniform grid. When calculating the trajectory of dispersed particles, it is necessary to use local values of the velocity of the carrier medium. To calculate it, an approximation is constructed by the four nearest nodes of the solution of the equations of motion of the carrier medium. Some results of a computational experiment on studying various flow regimes and the process of separation of a two-phase medium are presented.

**Keywords:** mathematical modeling, heterogeneous medium, curved channel, equal flow surface method, trajectory of movement of dispersed particles.

В разных областях промышленности широко применяются гидромеханические процессы разделения жидкостных сред с дисперсной фазой [1]. Движущей силой процесса разделения могут выступать сила тяжести [2,7], разность давления [3] или центробежная сила [4-8].

В данной статье рассматривается течение двухфазной среды в осесимметричном криволинейном канале [9-11], который образован двумя параболоидами вращения

$$z = a R^m ,$$

$$z = a R^m + b.$$

Уравнения сохранения импульсов при отсутствии фазовых превращений можно записать в виде [6]

$$\rho_1 \frac{d\bar{V}_1}{dt} = \nabla \sigma_{1*} - n \bar{f}_{12} + \rho_1 \bar{F}, \quad (1)$$

$$\rho_2 \frac{d\bar{V}_2}{dt} = n \bar{f}_{12} + \rho_2 \bar{F}. \quad (2)$$

При использовании квазигомогенной модели, сумму уравнений (1)-(2) можно преобразовать к виду

$$\rho \frac{d\bar{V}}{dt} = \nabla \sigma_{1*} + \rho \bar{F} \quad (3)$$

где  $\rho = \rho_1 + \rho_2$ ,  $\rho \bar{V} = \rho_1 \bar{V}_1 + \rho_2 \bar{V}_2$ . В ортогональной системе координат  $x, y$ , с учетом тонкослойности и стационарности течения, упрощенное уравнение (3) можно записать в виде

$$\rho \left( U \frac{\partial U}{\partial x} + V \frac{\partial U}{\partial y} \right) = - \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\mu}{r} \frac{\partial}{\partial y} \left( r \frac{\partial U}{\partial y} \right) + \rho F_x, \quad (4)$$

$$-\frac{\partial P}{\partial y} + \rho F_y = 0. \tag{5}$$

Уравнение сохранения массы имеет вид

$$\frac{\partial(rU)}{\partial x} + \frac{\partial(rV)}{\partial y} = 0. \tag{6}$$

Система уравнений (4)-(6), которая описывает течение квазигомогенной среды, должна решаться при следующих граничных условиях

$$y=0: U=0, V=0,$$

$$y=h(x): U=0, V=0.$$

В методе поверхностей равных расходов решение системы уравнений (4)-(6) сводится к численному определению линии тока и полей скоростей несущей фазы на них. Положения линии тока определяются из условия сохранения массы среды между линиями  $y_{k-1}$  и  $y_k$ , которое приводится к системе дифференциальных уравнений

$$\frac{dy_k}{dx} = \frac{dy_{k-1}}{dx} - \frac{y_k - y_{k-1}}{\Delta_k} \cdot \frac{d\Delta_k}{dx}, \quad k = \overline{1, N+1}, \tag{7}$$

где  $\Delta_k = 2\pi(rU)_{k-1} + 2\pi(rU)_k$ .

Уравнение (4), записанное на линиях тока можно привести к следующей системе обыкновенных дифференциальных уравнений [9-11]:

$$\rho U_k \frac{dU_k}{dx} = -\frac{dP}{dx} + \rho F_{2k} \frac{dy_k}{dx} + \frac{\mu}{r_k} \frac{\partial}{\partial y} \left( r \frac{\partial U}{\partial y} \right) + \rho F_{1k}, \quad k = \overline{1, N}. \tag{8}$$

Алгоритм решения системы уравнений (7)-(8) изложен в работах [9-11].

Уравнение движения дисперсной частицы удобней рассматривать в неинерциальной системе координат, движущейся с макроскопической скоростью несущей фазы  $\bar{V}_1$ . Силу межфазного взаимодействия можно представить в виде суммы выталкивающей силы Архимеда и силы вязкого трения [6]:

$$\bar{f}_{12} = \frac{4\pi a^3}{3} \rho_1^0 \left( \frac{d\bar{V}_1}{dt} - \bar{F} \right) + C_\mu \pi a^2 \frac{\rho_1^0 w^2}{2} \frac{\bar{W}_{12}}{w}, \tag{9}$$

где  $k = 0,75 C_\mu \rho_1^0 / (\rho_2^0 d)$ .

Уравнение (9) решается совместно с уравнениями (7)-(8) при заданных начальных условиях. При этом необходимо использовать локальные значения скоростей эффективной несущей среды  $U$  и  $V$ . Поскольку они определяются в виде дискретных значений по неравномерной сетке, для вычисления локальных значений строится аппроксимация по четырем ближайшим узлам решений уравнений (7)-(8).

Численные расчеты были проведены после перехода к безразмерным переменным

$$\tilde{x} = x / (h_* Re), \quad \tilde{y} = y / h_*, \quad \tilde{R} = R / (h_* Re),$$

$$\tilde{U} = U / U_*, \quad \tilde{V} = V Re / U_*, \quad \tilde{P} = P / (\rho U_*^2),$$

$$\tilde{h} = h / h_*, \quad \tilde{d} = d / h_*, \quad \tilde{t} = t U_* / (h_* Re),$$

$$Re = h_* U_* \rho / \mu, \quad Fr = U_*^2 / (h_*^2 \omega^2).$$

Проведенные числовые расчеты подтверждают адекватность построенной математической модели. В частности, на рисунке 1 представлена характерная траектория осаждения дисперсной частицы при разных значениях скорости вращения. Траектория отсчитывалась от поверхности нижней стенки в начале канала. Результаты расчетов представлены в виде зависимости траектории движения частиц от числа Фруда при заданном значении числа Рейнольдса. Как видно из рисунка уменьшение числа Фруда сопровождается с увеличением интенсивности осаждения дисперсной частицы.

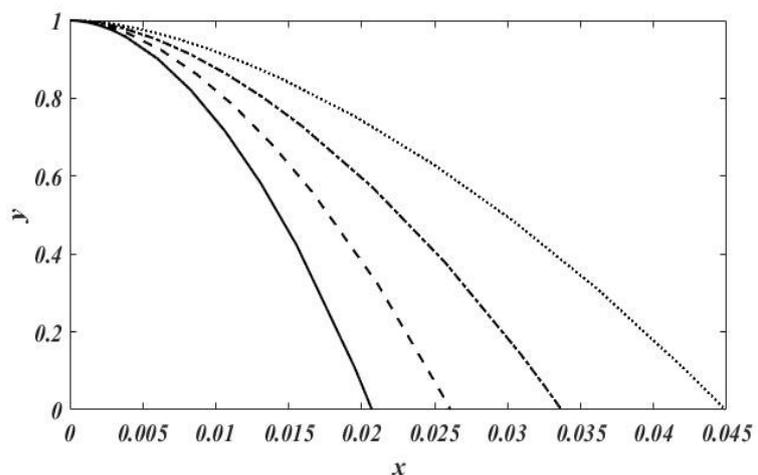


Рисунок 1 – Влияние скорости вращения на траекторию осаждения частиц при значениях  $\rho_1^0=1000 \text{ кг/м}^3, \rho_2^0=2000 \text{ кг/м}^3, d=0,04, Re=100: Fr=4$  – пунктирная линия,  $Fr=2,78$  – штрихпунктирная линия,  $Fr=2,04$  – разрывная линия,  $Fr=1,56$  – сплошная линия.

## Литература:

1. Баранов, Д. А. Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокинетика, подобие, моделирование, проектирование : в 5 т. Т. 2: Механические и гидромеханические процессы / Д. А. Баранов, В. Н. Блиничев, А. В. Вязьмин [и др.] ; под ред. А. М. Кутепова. – Москва : Логос, 2001. – 600 с.
2. Ибяттов, Р. И. Течение многофазной среды по проницаемой поверхности с образованием осадка / Р. И. Ибяттов, Л. П. Холпанов, Ф. Г. Ахмадиев // Инженерно-физический журнал. – 2005. – Т. 78, № 2. – С. 65-72.
3. Математическое моделирование течения многофазной гетерогенной среды по проницаемой трубе / Р. И. Ибяттов, Л. П. Холпанов, Ф. Г. Ахмадиев, И. Г. Бекбулатов // Теоретические основы химической технологии. – 2005. – Т. 39, № 5. – С. 533-541.
4. Ибяттов, Р. И. Исследование движения зерна в рабочем пространстве пневмомеханического шелушителя / Р. И. Ибяттов, А. В. Дмитриев, Р. Ш. Лотфуллин // Техника и оборудование для села. – 2018. – № 2. – С. 18-21.
5. Моделирование траектории движения зерна по рабочим органам пневмомеханического шелушителя / Ю. Ф. Лачуга, Р. И. Ибяттов, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 4. – С. 73-76.
6. Нигматулин, Р. И. Динамика многофазных сред. Ч. 1. / Р. И. Нигматулин. – Москва : Наука, 1987.
7. Математическое моделирование гидродинамики на проницаемых поверхностях / Л. П. Холпанов, Р. И. Ибяттов, Ф. Г. Ахмадиев, Р. Р. Фазылзянов // Теоретические основы химической технологии. – 2003. – Т. 37, № 3. – С. 227-237.
8. Холпанов, Л. П. Моделирование гидродинамики многофазных гетерогенных сред в центробежном поле / Л. П. Холпанов, Р. И. Ибяттов // Теоретические основы химической технологии. – 2009. – Т. 43, № 5. – С. 534-546.
9. Ibyatov, R. I. Mathematical Modeling of the Flow of Two-Phase Media in Disc Stack Separators with Curvilinear Discs / R. I. Ibyatov, F. G. Akhmediyev // Theoretical Foundations of Chemical Engineering. – 2023. – Vol. 57, No. 4. – P. 489-496.
10. Ibyatov, R. I. Mathematical Simulation of the Flow of a Non-Newtonian Two-Phase Medium in a Channel of Complex Geometry / R. I. Ibyatov, F. G. Akhmediyev // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2024. – Vol. 97, No. 5. – P. 1224-1233.
11. Ibyatov, R. I. Mathematical Modeling of Non-isothermal Flow of Two-phase Media in Curved Channels / R. I. Ibyatov, F. G. Akhmediyev // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2024. – Vol. 45, No. 5. – P. 2026-2034.

## Об авторе:

**Ибяттов Равиль Ибрагимович**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой физики и математики, ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия, r.ibyatov@mail.ru

## About the autor:

**Ravil I. Ibyatov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Physics and Mathematics, Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

УДК 376

Киселева Н.Г., Киселев В.Л.

## Инклюзивное образование – современная модель обучения математике

Инклюзивное образование становится все более необходимым обществу. Разработанная новая методика подразумевает одинаковое отношение ко всем студентам. Модель получения инклюзивного образования представляет правильно организованный процесс, требующий изменений пространственно-предметных условий в учебных заведениях. Рассмотрены содержательно-методическая и коммуникативно-организационная компоненты. Специально разработанные новые методики обучения математике позволяют расширить образовательные возможности для лиц с различными ограничениями.

**Ключевые слова:** модель, информация, студент, программа, инклюзивное образование, учебный процесс, обучение, информация, возможность, ограничения по здоровью.

Natalia G. Kiseleva, Vadim L. Kiselev

## Inclusive education is a modern model of teaching mathematics

Inclusive education is becoming increasingly necessary for society. The developed new methodology implies the same attitude to all students. The model of inclusive education is a well-organized process that requires changes in the spatial and subject conditions in educational institutions. The content-methodical and communicative-organizational components are considered. Specially developed new methods of teaching mathematics make it possible to expand educational opportunities for people with various disabilities.

**Keywords:** model, information, student, program, inclusive education, learning process, learning, information, opportunity, health limitations.

Получение образования в нашей стране является основным правом человека, которое закреплено на конституционном уровне. И не смотря на то, что данное право обеспечено абсолютно каждому, людям с особыми потребностями на сегодняшний день получить качественное образование достаточно сложно. Взаимодействие различных сфер нашего общества позволило разработать новую методику обучения математике, которая позволяет расширить образовательные возможности для лиц с различными ограничениями. Для данной цели была создана программа инклюзивного образования.

Инклюзивное образование – это процесс воспитания и обучения, который базируется на принципе равноправия всех учащихся и доступности получения образования для всех одинаково, не важно, какой общественный статус, или какие существуют ограничения по здоровью. Данное образование основано на том, что все люди имеют равные права и должны быть включены в единую систему образования, то есть воспитываются и учатся наравне со всеми, при этом все их особенности учитываются [1, 3-7].

Для доступного и комфортного инклюзивного образования существуют барьерные препятствия, которые необходимо преодолеть (рисунок 1).



Рисунок 1 – Барьерные препятствия для инклюзивного образования

Социальные условия инклюзивного образования и инициативы, которые связаны с частью изменения доступности образовательных объектов и услуг для инвалидов регулируются Конституцией РФ, а также федеральным законом «Об образовании», федеральным законом «О социальной защите инвалидов РФ».

Система высшего образования в России также включена в меры по организации инклюзивного образования, на сегодняшний день многие университеты уже ведут активную работу по созданию условий инклюзивного обучения для студентов с ограниченными возможностями.

В высших учебных заведениях инклюзивное образование придерживается определенным методам в

отношении обучения студентов с ограниченными возможностями:

- 1) Создание безбарьерной среды для комфортного и удобного обучения: проведение технического переоснащения здания и всех его помещений;
- 2) Организация занятий обучения математике как совместно со всеми студентами, так и в отдельных группах;
- 3) Доступность всех уровней высшего образования;
- 4) Подготовка профессионалов, в дальнейшем экономически независимых и способных участвовать и вносить вклад в развитие своей страны.



Рисунок 2 – Компоненты инклюзивного образования

Инклюзивное образование в высшем учебном заведении можно разделить на три компонента (рисунок 2):

1. Пространственно-предметная компонента. Для того, чтобы студенты, обучающиеся по программе инклюзивного образования, комфортно находились в университете, необходимо обеспечить доступность всех помещений здания: незатруднительный въезд в здание и подъем на любой этаж, беспрепятственное передвижение по всему зданию, удобство при посещении санитарных зон, качественное и своевременное получение всей важной информации. Для создания всех этих условий помогут специальные устройства и оборудования.

Для слабовидящих студентов технические решения:

1) Подготовка официальных сайтов университета под особые потребности студентов с нарушениями зрительной функции.

2) Персональные компьютеры для слабовидящих. Для них установлены специальные программы экранного доступа (экранный диктор или синтезатор речи) и видеоувеличителя. Помимо этого, можно включать 3D-принтер шрифтов Брайля, устройства чтения, что позволят работать с различными видами информации. Благодаря данному комплексу, студенты могут без ограничений принимать участие в учебном процессе вместе со своими одноклассниками.

3) Электронные видеоувеличители. Позволяет обучающимся с нарушениями зрительной функции прочесть даже самый мелкий и неразборчивый текст, а также рассматривать различные иллюстрации и графики.

4) Учебные пособия и письменные принадлежности. Вся информация в пособиях составляется в соответствии со стандартом образовательной программы и дублируется шрифтом Брайля. Письменные принадлежности: тактильные линейки, бумага, грифели и др. Все это дает удобство для использования, как в самом университете, так и дома.

5) Специальные устройства для прослушивания обучающих аудио-пособий. Портативный тифлоплеер позволяет воспроизводить аудиоинформацию в любое время и неограниченное количество раз, что помогает студентам лучше запоминать материал.

Для студентов с нарушенным слухом предлагаются следующие технические решения:

1) FM-системы. Передают звук с микрофона на слуховые аппараты студентов, тем самым обеспечивают их хорошей слышимостью без искажений. Удобны в использовании не только для студентов, но и преподавателей, которые могут не прибегать к повышению голоса при подаче материала и спокойно передвигаться по кабинету.

2) Акустические системы. Элементы, дополняющие FM-системы. Создают хорошую слышимость по всей площади помещения. Акустические системы передают голос преподавателя с микрофона на колонку и одновременно на FM-приемники слушателей со слуховыми аппаратами.

Для студентов с нарушением опорно-двигательного аппарата предлагаются следующие технические решения:

1) Специальная мебель. Различные комплекты мебели обеспечивают удобное и правильное положение студентов за рабочим пространством во время учебного процесса, а также снижают мышечную напряженность и усталость студентов.

2) Специальные клавиатуры. Дисплей-клавиатура Брайля рассчитана на пальцевое управление и восприятие информации студентами, владеющих азбукой Брайля. Позволяет обучающимся осваивать компьютерную грамотность.

Универсальные технические решения для студентов с различными видами физических возможностей:

1) Специальные подъемники, пандусы и поручни. Позволяют попадать в здание, подниматься и спускаться по лестницам, а также передвигаться по помещению. Санитарно-гигиенические помещения также приспособляют для всех видов ограничений по здоровью.

2) Интерактивная компьютерная доска с проектором. Рабочая сенсорная поверхность, которая позволяет проектировать различную информацию на большом экране, осуществлять творческие работы и выполнять задания.

3) Знаки доступности, предупреждающие знаки. Информировать доступность объекта для людей с

ограниченными возможностями. Обычно размещаются при входе в учебное заведение. Предупреждающие знаки сообщают о препятствиях на пути следования.

4) Противоскользкие покрытия. Предохраняют студентов от падений и скольжений.

5) Кнопка вызова помощника. Дает возможность осуществить дистанционный вызов при любых затруднениях.

6) Автоматические открыватели дверей. Помогают беспрепятственно войти в здание, аудиторию и другие помещения.

7) Тактильная плитка и направляющие элементы. Помогает получать информацию о направлении движения, наличии препятствий.

8) Звуковые маяки информаторы. Получение важной звуковой информации, помощь в ориентировании в помещении.

9) Информационный терминал. Позволяет получить справочную информацию, отображает план здания и пути движения по нему. Подстраивается под различные требования пользователя.

Для студентов с ограниченными возможностями требуется создавать условия в учебных заведениях не только на архитектурно-техническом уровне, но и на методическом.

2. Содержательная-методическая компонента. Она подразумевает следующие действия:

- создание в высшем учебном заведении структурного подразделения, ответственного за организацию получения образования инвалидами и лиц с ограниченными возможностями;

- регулирование нормативными актами высшего учебного заведения деятельности по организации получения образования инвалидами и лиц с ограниченными возможностями;

- ведение специального наблюдения за студентами с ограниченными возможностями на всех этапах обучения: поступление, обучение, трудоустройство.

3. Коммуникативно-организационная компонента.

Коммуникативная компетентность преподавателя, специалиста, умение обладать коммуникативными навыками, сохранять эмоциональное равновесие в стрессовых ситуациях, умение предотвращать и разрешать конфликты, выработать определенную тактику в обучении и подход к каждому студенту является ключевыми навыками в эффективной педагогической работе при взаимодействии со всеми участниками, входящих в образовательный процесс.

Данная компонента предлагает следующие действия:

1) Введение в кадровый состав должности тьютора, педагога-психолога, социального педагога, специалиста по специальным техническим и программным средствам обучения студентов с ограниченными возможностями и инвалидностью и других специалистов, которые будут обеспечивать сопровождение на всех этапах их обучения. Стоит отметить, что сопровождающий должен отслеживать соответствие между информационно-образовательной средой, в которой находится студент, и его уровнем развития и физическим возможностям, а также наблюдать за образовательным процессом и развитием студента для того, чтобы вовремя скорректировать возникающие изменения и устранить трудности и проблемы.

2) Проведение дополнительной подготовки педагогического состава для получения знаний о психофизических особенностях лиц с ограниченными возможностями, предоставлении учебной информации, применении специальных технических средств с учетом различных нарушений здоровья студента.

3) Введение при необходимости в кадровый состав таких должностей как сурдопереводчик, сурдопедагог, тифлопедагог для обеспечения более качественного образовательного процесса студентов с нарушениями слуховых и зрительных функций.

Инклюзивная модель образования подразумевает повышенные требования всем участникам образовательного процесса. Основу инклюзивного образования составляет убеждение, что нет разделения между студентами, для всех одинаковое отношение и образование, которое подразумевает особые условия для студентов с ограниченными возможностями [2, 8-11].

Инклюзивное образование становится все более необходимым обществу. Модель получения инклюзивного образования предполагает одинаковое отношение ко всем студентам и представляет правильно организованный процесс, направленный на обучение для людей с ограниченными возможностями.

## Литература:

1. Адаптация первокурсников к обучению в высшем учебном заведении / В. Л. Киселев, Н. Г. Киселева, Е. Р. Газизов, А. Н. Зиннатуллина // Молодой исследователь Дона. – 2022. – № 2 (35). – С. 72-75.
2. Киселева, Н. Г. Реализация профессиональных компетенций студентов в моделировании через исследовательскую деятельность / Н. Г. Киселева, В. Л. Киселев // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации : научные труды 4-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю. И. Матяшина, Казань, 04 апреля 2024 года. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2024. – С. 258-265.
3. Киселева, Н. Г. Теоретическое и практическое мышление / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса : материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 15-16 мая 2018 года. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 158-160.
4. Киселева, Н. Г. Технология проблемного обучения

- в вузе / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Актуальные проблемы физико-математического образования : материалы II Международной научно-практической конференции, Набережные Челны, 20–22 октября 2017 года. – Набережные Челны : Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. – С. 122-124.
5. Киселева, Н. Г. Научно-исследовательская работа студентов / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина, Е. Р. Газизов // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 07–08 июня 2019 года. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 196-199.
  6. Киселева, Н. Г. Дистанционное обучение и его формы / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Актуальные проблемы физико-математического образования : материалы II Международной научно-практической конференции, Набережные Челны, 20–22 октября 2017 года. – Набережные Челны : Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. – С. 120-122.
  7. Киселева, Н. Г. Современные информационные технологии как средство повышения эффективности и качества образования / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса : научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П. Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 448-454.
  8. Киселева, Н. Г. Математическое моделирование как метод познания и обучения математике / Н. Г. Киселева // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2024. – № 1 (49). – С. 57-60.
  9. Киселева, Н. Г. Проблемы обучения иностранных студентов в российских университетах / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса : научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П. Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 455-462.
  10. Королева, В. В. Профессионально-направленное математическое образование личности будущего специалиста : теория и практика : монография / В. В. Королева ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Магнитог. гос. техн. ун-т им. Г. И. Носова». – Магнитогорск : МГТУ, 2005. – 185 с. – ISBN 5-89514-658-9.
  11. Assessment criteria of competence formation of organizers in the educational process of the agrarian university in the field of using information and communication technology / E. R. Gazizov, A. R. Gazizov, N. G. Kiseleva, A. N. Zinnatullina // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00064.

### Об авторах:

**Киселева Наталья Геннадьевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия, tng1975@mail.ru

**Киселев Вадим Леонидович**, студент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия, kiselev14@list.ru

### About the authors:

**Natalia G. Kiseleva**, Candidate of Agricultural Sciences, Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

**Vadim L. Kiselev**, Student, Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

УДК 514.1

Костин А.В., Костина Н.Н.

# Обобщения теоремы Птолемея в сферической геометрии

В работе рассматриваются аналоги и обобщения теоремы Птолемея в сферической геометрии. Рассматриваются сферические шестиугольники, вписанные либо в одну сферическую окружность, либо в две окружности, симметричные относительно центра сферы. Также рассматриваются обобщения сферического аналога теоремы Кейси.

**Ключевые слова:** теорема Птолемея, теорема Фурмана, теорема Кейси, сфера.

Andrey V. Kostin, Natalia N. Kostina

## Generalizations of Ptolemy's theorem in spherical geometry

The paper considers analogs and generalizations of Ptolemy's theorem in spherical geometry. Spherical hexagons inscribed either in one spherical circle or in two circles symmetrical with respect to the center of the sphere are considered. Generalizations of the spherical analog of Casey's theorem are also considered.

**Keywords:** Ptolemy's theorem, Furman's theorem, Casey's theorem, sphere.

В теореме Птолемея утверждается, что произведение длин диагоналей вписанного четырёхугольника равно сумме произведений длин пар противоположных сторон. Клавдий Птолемей рассматривал её одновременно в евклидовой и сферической геометриях. В своих исследованиях он связывал длины дуг и стягивающих их хорд окружностей. Позднее стали связывать половины длин дуг с длинами половин стягивающих их хорд – современные синусы. В современных обозначениях сферическая теорема Птолемея получается из евклидовой с помощью подстановки вместо длины отрезка BC величины  $2R \cdot \sin \frac{BC}{2}$ , где под знаком синуса стоит уже длина сферического отрезка. На рис. 1 изображена окружность – сферическая геодезическая. Хорда BC стягивает дугу BAC. Вследствие однородности выражения в сферическом аналоге теоремы Птолемея множители перед синусами сокращаются.

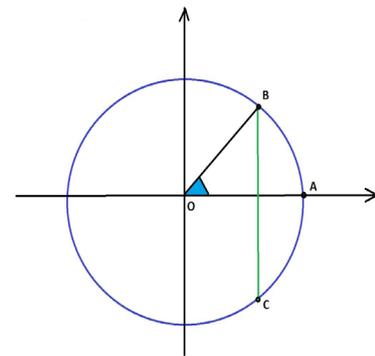


Рисунок 1 – Связь дуги и хорды окружности

У теоремы Птолемея есть различные аналоги и обобщения. Одно из обобщений называют теоремой Птолемея для шестиугольника или теоремой Фурмана.

Теорема 1. Пусть вершины вписанного шестиугольника  $A_1A_2A_3A_4A_5A_6$  в указанном порядке находятся на окружности. Тогда имеет место равенство:  $A_1A_4 \cdot A_2A_5 \cdot A_3A_6 = A_1A_2 \cdot A_3A_6 \cdot A_4A_5 + A_1A_2 \cdot A_3A_4 \cdot A_5A_6 + A_2A_3 \cdot A_1A_4 \cdot A_5A_6 + A_2A_3 \cdot A_4A_5 \cdot A_1A_6 + A_3A_4 \cdot A_2A_5 \cdot A_1A_6$

Эта теорема является следствием теоремы Птолемея. В сферической геометрии аналог этого утверждения будет имеет следующий вид.

Теорема 2. Пусть вершины шестиугольника  $A_1A_2A_3A_4A_5A_6$  в указанном порядке находятся на одной окружности на сфере единичного радиуса. Пусть  $a_{ij}$  – длина отрезка сферической геодезической  $A_iA_j$ . Тогда имеет место равенство:

$$\sin \frac{a_{14}}{2} \sin \frac{a_{25}}{2} \sin \frac{a_{36}}{2} = \sin \frac{a_{12}}{2} \sin \frac{a_{45}}{2} \sin \frac{a_{36}}{2} + \sin \frac{a_{16}}{2} \sin \frac{a_{34}}{2} \sin \frac{a_{25}}{2} + \sin \frac{a_{23}}{2} \sin \frac{a_{56}}{2} \sin \frac{a_{14}}{2} + \sin \frac{a_{12}}{2} \sin \frac{a_{34}}{2} \sin \frac{a_{56}}{2} + \sin \frac{a_{23}}{2} \sin \frac{a_{45}}{2} \sin \frac{a_{16}}{2} .$$

Гиперболический аналог теоремы Птолемея независимо доказали Т. Кубота [8] и П.А. Широков [6].

Теорема Кейси (в других транслитерациях Кези или Кэзи) является другим обобщением Теоремы Птолемея [7], [9]. В ней вершины четырёхугольника заменяются окружностями, касающимися одной окружности, а длины сторон и диагоналей заменяются длинами отрезков общих касательных соответствующих окружностей. Само соотношение имеет тот же вид. Гиперболический аналог теоремы Кейси получен Н.В. Абросимовым и Л. А. Михайловой [1].

Имеет место аналог утверждения для шести окружностей, касающихся одной окружности, который обобщает и теорему

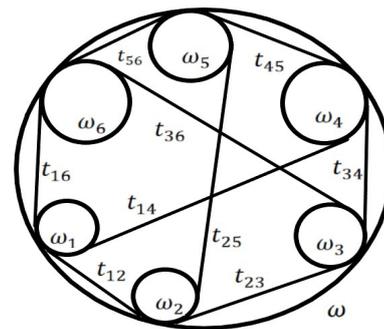


Рисунок 2 – Конфигурация окружностей из обобщения теоремы Кейси

Фурмана, и теорему Кейси [2].

Теорема 3. Пусть  $t_{ij}$ - длина общей (сферической) касательной окружностей  $\omega_i, \omega_j$ , касающихся окружности  $\omega$  на сфере единичного радиуса. Тогда имеет место следующее равенство:

$$\sin \frac{t_{14}}{2} \sin \frac{t_{25}}{2} \sin \frac{t_{36}}{2} = \sin \frac{t_{12}}{2} \sin \frac{t_{45}}{2} \sin \frac{t_{36}}{2} + \sin \frac{t_{16}}{2} \sin \frac{t_{34}}{2} \sin \frac{t_{25}}{2} + \sin \frac{t_{23}}{2} \sin \frac{t_{56}}{2} \sin \frac{t_{14}}{2} + \sin \frac{t_{12}}{2} \sin \frac{t_{34}}{2} \sin \frac{t_{56}}{2} + \sin \frac{t_{23}}{2} \sin \frac{t_{45}}{2} \sin \frac{t_{16}}{2}.$$

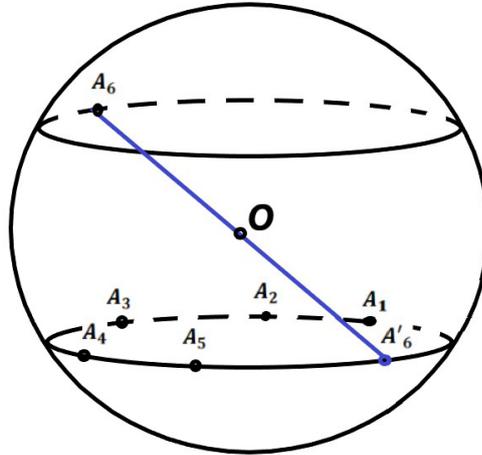


Рисунок 3 – Вершины шестиугольника на двух окружностях на сфере

Доказательство следует из сферического аналога теоремы Кейси [1] и сферического аналога теоремы Фурмана.

Можно обобщать все эти теоремы на случай расположения точек на двух окружностях, симметричных относительно центра сферы, а также на случай окружностей, касающихся двух таких окружностей.

Теорема 3. Пусть первые пять вершин шестиугольника  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6$  в указанном порядке (Рис.3) находятся на одной окружности  $\omega$  на сфере, а последняя вершина – на окружности, симметричной окружности  $\omega$  относительно центра сферы. Тогда имеет место равенство:

$$\sin \frac{t_{14}}{2} \sin \frac{t_{25}}{2} \cos \frac{t_{36}}{2} = \sin \frac{t_{12}}{2} \sin \frac{t_{45}}{2} \cos \frac{t_{36}}{2} + \cos \frac{t_{16}}{2} \sin \frac{t_{34}}{2} \sin \frac{t_{25}}{2} + \sin \frac{t_{23}}{2} \cos \frac{t_{56}}{2} \sin \frac{t_{14}}{2} + \sin \frac{t_{12}}{2} \sin \frac{t_{34}}{2} \cos \frac{t_{56}}{2} + \sin \frac{t_{23}}{2} \sin \frac{t_{45}}{2} \cos \frac{t_{16}}{2}.$$

Доказательство этого утверждения автоматически следует из теоремы 2, если дополнительно к вершине  $A_6$  мы рассмотрим вершину  $A'_6$ , симметричную ей относительно центра, и свяжем сферические расстояния от остальных вершин до вершины  $A_6$  с расстояниями до симметричной ей вершины.

Аналогично, если на второй окружности находятся две или три вершины сферического шестиугольника, то для такого шестиугольника также будет иметь место аналог теоремы Фурмана, в котором сферические расстояния для отрезков, соединяющих точки одной окружности, будут стоять под знаками синусов, а для отрезков, соединяющих точки на разных сферических окружностях – под знаками косинусов.

Для шести окружностей, касающихся одной окружности на сфере, также будет иметь место аналог теоремы, обобщающей теоремы Кейси и Фурмана.

Интерпретации евклидовой и гиперболической теорем Кейси (Кези) на сферах псевдоевклидова и псевдогиперболического пространств построены в работе [3]. Различные гиперболические аналоги и обобщения теорем Кейси и Фурмана рассмотрены в работах [4], [5].

Рассмотренные утверждения в сферической геометрии имеют дальнейшие обобщения.

## Литература:

1. Абросимов, Н. В. Casey's theorem in hyperbolic geometry / Н. В. Абросимов, Л. А. Михайлова // Сибирские электронные математические известия. – 2015. – Т. 12. – С. 354-360.
2. Костина, Н. Н. Об одном обобщении теоремы Кези / Н. Н. Костина // Лучшие практики общего и дополнительного образования по естественнонаучным и техническим дисциплинам: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН К. А. Валиева. – Казань, 2023. – С. 270-274.
3. Костин, А. В. Интерпретации теоремы Кези и ее гиперболического аналога / А. В. Костин, Н. Н. Костина // Сибирские электронные математические известия. – 2016. – Т. 13. – С. 242-251.
4. Костин, А. В. Об обобщениях теоремы Птолемея на плоскости Лобачевского / А. В. Костин // Сибирские электронные математические известия. – 2022. – Т. 19. – № 2. – С. 404-414.
5. Костин, А. В. Об аналогах теоремы Фурмана на плоскости Лобачевского / А. В. Костин // Владикавказский математический журнал. – 2023. – Т. 25. – № 4. – С. 58-67.
6. Широков, П. А. Этюды по геометрии Лобачевского / П. А. Широков // Известия Физико-математического общества при КГУ. Серия 2. – 1924. – Т. 24, № 1. – С. 26-32.
7. Casey, J. A sequel to the first six books of the Elements

- of Euclid, containing an easy introduction to modern geometry, with numerous examples. Classic reprint, Forgotten Books, London, 2012.
8. Kubota T. On the extended Ptolemy's theorem in hyperbolic geometry. Science reports of the Tohoku University. Ser. 1: Physics, Chemistry, astronomy, 1912, vol. 2, p. 131–156.
9. Maehara H., Martini H. Casey's Theorem. In: Circles, Spheres and Spherical Geometry. Birkhauser Advanced Texts Basler Lehrbucher. Birkhauser, Cham. 2024, pp.261–277.

### Об авторах:

**Костин Андрей Викторович**, кандидат физико-математических наук, доцент, Елабужский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Елабуга, Россия, kostin\_andrei@mail.ru

**Костина Наталья Николаевна**, кандидат физико-математических наук, доцент, Елабужский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Елабуга, Россия, natnikost@mail.ru

### About the authors:

**Andrey V. Kostin**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Yelabuga Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga, Russia

**Natalya N. Kostina**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Yelabuga Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga, Russia

УДК 004.42

Лешукович А.И.

## Применение методов оптимизации и анализа ошибок для выбора параметров модели на основе алгоритма Random Forest

В данной статье рассматривается применение методов оптимизации и анализа ошибок для эффективного выбора гиперпараметров алгоритма RandomForest. Основное внимание уделено математическому обоснованию параметрической настройки модели, определению целевой функции на основе кросс-валидации и анализу ошибок с использованием показателей качества. Экспериментальная часть демонстрирует, как оптимизация гиперпараметров с учётом анализа ошибок способствует повышению точности и устойчивости модели.

**Ключевые слова:** Random Forest, оптимизация гиперпараметров, анализ ошибок, кросс-валидация, ансамблевые методы, машинное обучение.

Aleksandra I. Leshukovich

## Application of Optimization Methods and Error Analysis for Hyperparameter Selection of the Random Forest Model

This article examines the application of optimization methods and error analysis for the effective selection of hyperparameters in the RandomForest algorithm. The main focus is on the mathematical justification of model parameter tuning, the definition of the objective function based on cross-validation, and error analysis using quality metrics. The experimental section demonstrates how hyperparameter optimization, with the inclusion of error analysis, contributes to enhancing the accuracy and stability of the model.

**Keywords:** Random Forest, hyperparameter optimization, error analysis, cross-validation, ensemble methods, machine learning.

Алгоритм RandomForest является одним из наиболее эффективных методов ансамблевого обучения, объединяя результаты множества решений, полученных на основе случайных подвыборок данных и случайного выбора признаков. Однако эффективность данной модели существенно зависит от правильного выбора гиперпараметров, таких как число деревьев, максимальная глубина, минимальное количество объектов для разбиения узла и т.д. [2, 87]. Цель статьи – разработать методологию, основанную на математических методах оптимизации и анализа ошибок, для подбора оптимальных параметров модели.

Алгоритм RandomForest представляет собой ансамбль решающих деревьев, где каждое дерево обучается на

случайной подвыборке исходных данных. При построении каждого дерева используется случайное множество признаков, что позволяет снизить корреляцию между отдельными моделями [3, 56].

При построении дерева используется критерий разбиения, основанный, например, на **индексе Джини**:

$$G = 1 - \sum_{i=1}^K p_i^2,$$

где  $p_i$  – доля объектов, принадлежащих классу  $i$  в рассматриваемом узле, а  $K$  – число классов [4, 102].  
Другой распространённый критерий – **энтропия Шеннона**:

$$H = - \sum_{i=1}^K p_i \log_2 p_i.$$

Выбор критерия и соответствующих гиперпараметров существенно влияет на способность модели к обобщению [4, 105].

Оптимизация гиперпараметров представляет собой задачу поиска такого набора параметров  $\theta$  из множества допустимых  $\Theta$ , при котором достигается минимальное значение функции потерь  $L(\theta)$ . Математически задача формулируется как:

$$\theta^* = \arg \min_{\theta \in \Theta} L(\theta).$$

В качестве функции потерь  $L(\theta)$  можно использовать, например, среднюю ошибку, вычисляемую по результатам кросс-валидации:

$$E_{cv} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K E^{(k)},$$

где  $E^{(k)}$  – ошибка на  $k$ -й части данных при  $K$ -кратной кросс-валидации [5, 77].

Популярные методы оптимизации включают:

- **Grid Search** – перебор значений гиперпараметров по заданной сетке;
- **Random Search** – случайный перебор гиперпараметров из заданного распределения;
- **Байесовскую оптимизацию**, основанную на построении аппроксимирующей модели функции потерь [6, 134].

При этом для алгоритма RandomForest ключевыми гиперпараметрами являются:

- $n_{estimators}$  – число деревьев;
- $max\_depth$  – максимальная глубина дерева;
- $min\_samples\_split$  – минимальное количество выборок для разбиения узла;
- $max\_features$  – число признаков, используемых при разбиении.

Анализ ошибок позволяет не только оценить текущую точность модели, но и направить процесс оптимизации.

В задачах классификации часто применяются следующие метрики:

- **Точность (Accuracy)** – доля правильно классифицированных объектов.
- **Precision, Recall, F1-score** – показатели, характеризующие качество предсказаний для каждого класса [7, 92].

Для оценки качества модели на основе RandomForest часто используют **оценку по Out-of-Bag (OOB)**. При обучении каждой модели часть объектов не используется, и ошибка на этих объектах оценивается как:

$$E_{OOB} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N I(\hat{y}_i^{OOB} \neq y_i),$$

где  $I(\cdot)$  – индикаторная функция,  $y_i$  – истинный класс объекта, а  $\hat{y}_i^{OOB}$  – предсказание, полученное на основе деревьев, для которых объект  $i$  не входил в обучающую выборку.

Анализ распределения ошибок, построение матрицы ошибок (confusion matrix) и оценка метрик помогают корректировать значения гиперпараметров, направляя поиск к областям с минимальной ошибкой.

Рассмотрим пример оптимизации двух ключевых гиперпараметров: числа деревьев  $n_{estimators}$  и максимальной глубины  $max\_depth$ . Пусть функция потерь  $L(\theta)$  определяется как ошибка кросс-валидации.

Для каждого набора параметров  $\theta = \{n_{estimators}, max\_depth\}$  проводим  $K$ -кратную кросс-валидацию, вычисляя среднюю ошибку  $E_{cv}(\theta)$ . Тогда оптимальный набор параметров определяется как:

$$\theta^* = \arg \min_{\theta \in \Theta} E_{cv}(\theta).$$

Процесс оптимизации можно представить следующим алгоритмом:

1. Задать дискретные множества значений для  $n_{estimators}$  и  $max\_depth$ .
2. Для каждого  $\theta = \{n, d\}$ :
  - o Провести  $K$ -кратную кросс-валидацию;
  - o Вычислить  $E_{cv}(n, d)$ .

3. Выбрать  $\theta^*$ , минимизирующее  $E_{cv}(n,d)$ .

При этом анализ ошибок (например, исследование значений  $E_{оов}$  и метрик точности) помогает выявить возможное переобучение или недообучение модели [2, 90].

В статье предложена методология оптимизации гиперпараметров алгоритма RandomForest с использованием математических методов и анализа ошибок. Формализация задачи оптимизации посредством минимизации функции потерь, рассчитанной по результатам кросс-валидации, позволяет эффективно подбирать параметры, способствующие повышению точности и устойчивости модели. Дальнейшие исследования могут быть направлены на применение адаптивных методов оптимизации, таких как байесовская оптимизация, для автоматизации процесса подбора гиперпараметров в реальных задачах [3, 59].

### Литература:

1. Breiman, L. Random Forests / Machine Learning. – 2001 – 28 с.
2. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. An Introduction to Statistical Learning / Springer – 2013 – 426 с.
3. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. The Elements of Statistical Learning / Springer – 2009 – 768 с.
4. Kuhn, M., & Johnson, K. Applied Predictive Modeling / Springer – 2013 – 414 с.
5. Bishop, C.M. Pattern Recognition and Machine Learning / Springer – 2006 – 738 с.
6. Friedman, J.H. Greedy Function Approximation: A Gradient Boosting Machine / Annals of Statistics – 2001 – 44 с.
7. Murphy, K.P. Machine Learning: A Probabilistic Perspective / MIT Press – 2012 – 1104 с.

### Об авторе:

**Лешукович Александра Игоревна**, кандидат экономических наук, заведующий кафедрой информатики и ИТ, МОУ ВО «Российско-Таджикский (Славянский) университет», г. Душанбе, Таджикистан, alena\_-666@mail.ru

### About the autor:

**Alexandra I. Leshukovich**, PhD in Economics, Head of the Department of Informatics and IT, Russian-Tajik (Slavonic) University, Dushanbe, Tajikistan

УДК 372.851

Матвеев С.Н., Антропова Г.Р., Солодихина М.В.

## Комбинирование методов аналитической и синтетической геометрии в подготовке учителя математики

В статье рассматривается комбинирование классических методов решения геометрических задач – синтетического и аналитического. Акцентируется внимание на том, что эти методы находятся в диалектическом единстве, предпочтение одного перед другим определяется конкретной ситуацией. Авторы обращают внимание на то, что умение решать одну и ту же задачу аппаратом различных разделов математики является показателем математической культуры будущего учителя математики. Отмечается, что современное развитие вычислительной техники позволяет обновить понимание традиционных методов обучения, а организация учебных исследований через решение задачи разными методами является эффективным средством обучения на завершающем этапе как в школьном образовании, так и в подготовке учителя математики.

**Ключевые слова:** аналитический и синтетический методы, ортоцентрический треугольник, преобразование подобия, определитель матрицы, графический редактор.

Semen N. Matveev, Gyuzel R Antropova, Margarita V. Solodikhina

## Combining methods of analytical and synthetic geometry in the training of a mathematics teacher

The article discusses the combination of classical methods for solving geometric problems on problem material: synthetic and analytical methods. Attention is focused on the fact that these methods are in dialectical unity, the preference of one over the other is determined by a specific situation. The authors draw attention to the fact that the ability to solve the same problem using the apparatus of different sections of mathematics is an indicator of the mathematical culture of a future mathematics teacher. It is noted that the modern development of computer technology allows us to update our understanding of traditional teaching methods, and the organization of educational research through solving a problem using different methods is an effective means of teaching at the final stage both in school education and in the preparation

of a mathematics teacher.

**Keywords:** analytical and synthetic methods, orthocentric triangle, similarity transformation, matrix determinant, graphic editor.

Как известно, успех в изучении геометрии достигается тогда, когда обучающиеся достаточно хорошо владеют аналитическими и синтетическими методами, то есть имеют широкий обзор геометрического аппарата в целом. В этом случае обучающиеся могут делать правильный выбор способа решения задачи, а также обоснованно делать вывод о целесообразности использования того или иного приема решения задачи.

Синтетические методы можно характеризовать как без координатные методы и основываются, в основном, на использовании соотношений, конструктивных свойств фигуры. Поиски решения задач этим методом развивают геометрическое мышление, пространственное воображение, однако, при этом ограничиваются использованием анализа и алгебры [1].

Аналитические методы (метод координат, аппарат алгебры и математического анализа) характеризуются алгоритмизацией целого класса задач, однако, при этом на второй план отходят геометрические свойства фигур.

С этой точки зрения, обучение умению решать одну и ту же задачу различными методами, различных разделов математики и информатики является важной составляющей в подготовке будущего учителя. Владение таким аппаратом в совокупности, является показателем математического образования будущего учителя математики [2].

Решение одной задачи многими способами раскрывает возможность различных способов рассуждений, приводящих к одному и тому же результату, расширяет кругозор учащегося. В результате такой учебной исследовательской работы появляется возможность выявления наиболее рационального решения, наработывается опыт в разных разделах математики (алгебра, геометрия, анализ, информатика).

В качестве иллюстрации приведем решение одной геометрической задачи. Отрезки, соединяющие основания высот остроугольного треугольника, равны 5, 12 и 13. Найти площадь треугольника.

Решение первым способом. Высоты остроугольного треугольника  $ABC$  являются биссектрисами внутренних углов ортоцентрического треугольника  $A_1B_1C_1$ . Для этого достаточно построить окружности на сторонах треугольника  $ABC$ , как на диаметрах и рассмотреть вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же дугу, а также учесть подобие треугольников  $ABC$  и  $A_1B_1C_1$  ( $k_1 = \cos \angle A$ ),  $ABC$  и  $A_1B_1C_1$  ( $k_2 = \cos \angle B$ ),  $A_1B_1C_1$  и  $A_1B_1C_1$  ( $k_3 = \cos \angle C$ ).

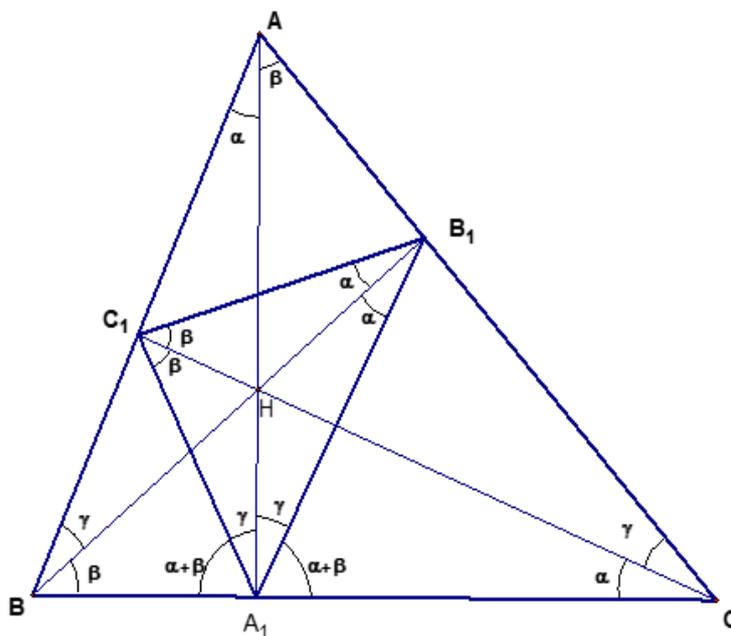


Рисунок 1 – Треугольник

Пусть  $B_1C_1=5$ ,  $A_1C_1=12$ ,  $A_1B_1=13$ . Нетрудно заметить, что  $13^2=12^2+5^2$ . Следовательно, треугольник  $A_1B_1C_1$  – прямоугольный и тогда  $\beta = 45^\circ$ , а  $2\alpha+2\gamma=90^\circ$ ,  $\alpha+\gamma=45^\circ$ , то есть  $\angle C = 45^\circ$ ,  $S_{A_1B_1C_1}=30$ .

Заметим, что  $\cos 2\gamma = \frac{12}{13}$ ;  $\cos 2\alpha = \frac{5}{13}$ ,  $\cos \angle A = \cos(90^\circ - \gamma) = \sin \gamma = \frac{1}{\sqrt{26}}$ ,  $\cos \angle B = \cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha = \frac{2}{\sqrt{13}}$ .

$\cos \angle C = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ . Тогда  $S_{A_1B_1C_1} = \frac{1}{26} S_{ABC}$ ,  $S_{A_1B_1C_1} = \frac{4}{13} S_{ABC}$ ,  $S_{A_1B_1C_1} = \frac{1}{2} S_{ABC}$ .

Значит,  $S_{ABC} = \left(\frac{1}{26} + \frac{4}{13} + \frac{1}{2}\right)$ , откуда  $S_{ABC}=195$ .

Решение другим способом. Из подобия тех треугольников имеем:

$$B_1C_1 = a \cdot \cos \angle A, \quad A_1C_1 = b \cos \angle B, \quad A_1B_1 = c \cos \angle C.$$

Найдём соотношение между площадями  $\triangle ABC$  и ортоцентрического  $A_1B_1C_1$ :

$$\begin{aligned} S_{A_1B_1C_1} &= \frac{1}{2} a_1 b_1 \sin \angle C_1 = \frac{1}{2} a \cos \angle A \cdot b \cos \angle B \cdot \sin \angle C_1 = \\ &= \frac{1}{2} abc \cos \angle A \cos \angle B \sin(180^\circ - 2\angle C) = \frac{1}{2} abc \cos \angle A \cos \angle B \sin 2\angle C \\ &= 2S_{ABC} \cdot \cos \angle A \cos \angle B \cos \angle C. \end{aligned}$$

Используем то, что  $\cos 2\gamma = \frac{12}{13}$ ;  $\cos 2\alpha = \frac{5}{13}$ ,  $\cos \angle A = \cos(90^\circ - \gamma) = \sin \gamma = \frac{1}{\sqrt{26}}$ ,  
 $\cos \angle B = \cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha = \frac{2}{\sqrt{13}}$ ,  $\cos \angle C = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

Так как  $S_{A_1B_1C_1} = 30$ , то  $S_{ABC} = \frac{30}{2 \cdot \frac{1}{\sqrt{26}} \cdot \frac{2}{\sqrt{13}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}} = 195$ .

Далее предлагаем эту задачу как задачу конструктивной геометрии и задачу аналитической геометрии.

Решается конструктивная задача: построить треугольник по ортоцентрическому треугольнику.

Построение чертежа (рис.2) проведём на графическом редакторе «Живая Геометрия» [2-5].

Координаты вершин и площадь  $\triangle ABC$  можно получить, используя вкладку «Измерения» этого редактора.

Следует заметить, что если рисунок не точный, то координаты вершин представляют приближенные значения. С другой стороны, используя метод координат, по координатам ортоцентрического треугольника можно получить уравнения сторон треугольника:

(AB): $x+y=0$ , (AC): $2x-3y+15=0$ , (BC): $5x-y-60=0$ , и координаты самого треугольника: A(-3,3), B(10,-10), C(15,15).

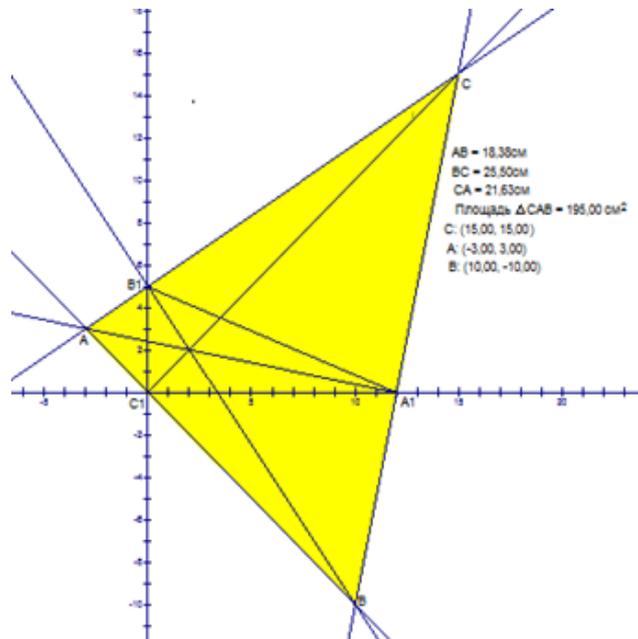


Рисунок 2 – Построение треугольника по его ортоцентрическому треугольнику

Также можно реализовать аналитические способы решения задачи. Рассмотрим их обзорно.

$$\overline{AB} = (13; -13); \overline{AC} = (18; 12).$$

$$S = \frac{1}{2} |\vec{c}|, \text{ где } \vec{c} = [\overline{AB}, \overline{AC}] = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 13 & -13 & 0 \\ 18 & 12 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 13 & -13 \\ 18 & 12 \end{vmatrix} \vec{k}$$

$$S = \frac{1}{2} |\vec{c}| = \frac{1}{2} \cdot 390 = 195.$$

Другое решение в определителях:

$$S = \frac{1}{2} \cdot \begin{vmatrix} 1 & x_1 & y_1 \\ 1 & x_2 & y_2 \\ 1 & x_3 & y_3 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} \cdot \begin{vmatrix} 1 & -3 & 3 \\ 1 & 10 & -10 \\ 1 & 15 & 15 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} \cdot ( \begin{vmatrix} 10 & -10 \\ 15 & 15 \end{vmatrix} + 3 \begin{vmatrix} 1 & -10 \\ 1 & 15 \end{vmatrix} + 3 \begin{vmatrix} 1 & 10 \\ 1 & 15 \end{vmatrix} ) = 195.$$

В заключении отметим, что подобная организация учебных исследований через решение геометрических задач разными методами является эффективным средством обучения, позволяет систематизировать и углубить

изученные разделы математики. В целом, подобное комбинирование информационных средств с алгебраическими, аналитическими, синтетическими методами включая методы математического анализа позволяют приблизить процесс обучения математике к основам исследовательских работ.

### Литература:

1. Антропова, Г. Р. Синтетический метод решения геометрических задач на расширенной плоскости в подготовке учителя математики / Г. Р. Антропова, С. Н. Матвеев, Р. Г. Шакиров // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2021. – № 6 (35). – С. 14-16. – EDN PDJUWM.
2. Антропова, Г. Р. Использование математических редакторов в подготовке учителей математики / Г. Р. Антропова, С. Н. Матвеев, Б. В. Киселев // Высшее образование сегодня. – 2023. – № 4. – С. 22-29. – DOI 10.18137/RNU.HET.23.04.P.022. – EDN IPKETS.
3. Антропова, Г. Р. Компьютерная поддержка решения вероятностных задач из истории математики / Г. Р. Антропова, С. Н. Матвеев, Р. Г. Шакиров // Высшее образование сегодня. – 2022. – № 5-6. – С. 67-73. – DOI 10.18137/RNU.HET.22.05-06.P.067. – EDN NJMNEC.
4. Антропова, Г. Р. Из практики использования программных продуктов в решении математических задач / Г. Р. Антропова, С. Н. Матвеев, Р. Г. Шакиров // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2021. – № S2-1 (31). – С. 63-67. – EDN QNFJLI.
5. Антропова, Г. Р. Реализация некоторых задач дифференциальной геометрии в программе GeoGebra / Г. Р. Антропова, С. Н. Матвеев, Р. Г. Шакиров // Высшее образование сегодня. – 2020. – № 6. – С. 58-63. – DOI 10.25586/RNU.HET.20.06.P.58. – EDN YXYADF.

### Об авторах:

**Матвеев Семен Николаевич**, кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет»; Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Набережные Челны, Россия, semen967@rambler.ru

**Антропова Гюзель Равильевна**, кандидат педагогических наук, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Набережные Челны, Россия, antropovagr@mail.ru

**Солодихина Маргарита Владимировна**, магистрант, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, solodihinar@gmail.com

### About the authors:

**Semen N. Matveev**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University; Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Gyuzel R. Antropova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Margarita V. Solodikhina**, Master's student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 372.851

Махкамов М.

## Алгоритм введения вспомогательных переменных для решения нестандартных систем иррациональных уравнений

В данной статье впервые применён метод введения вспомогательной переменной при решении нестандартных систем иррациональных уравнений, решаемых в области целых чисел. С помощью этого метода можно решить большую часть нестандартных систем иррациональных уравнений представленного в статье этого вида. В частности, предложенный метод очень удобен для нахождения целых корней нестандартных систем иррациональных уравнений с несколькими переменными.

**Ключевые слова:** алгоритм, решения, система нестандартные иррациональные уравнения, метод, вспомогательной, переменные, целая корень.

Mamadjon Makhkamov

## An algorithm for introducing auxiliary variables to solve a non-standard system of irrational equations

In this article, for the first time, the method of introducing an auxiliary variable is applied to solving non-standard systems of irrational equations solved in the field of integers. Using this method, it is possible to solve most of the non-standard systems of irrational equations of the type presented in the article. In particular, the proposed method is very convenient for finding the integer roots of a non-standard irrational equation system with several variables.

**Keywords:** algorithm, solutions, non-standard, system of irrational equations, method, auxiliary, variable, variables, system, finding, integer, roots.

Система стандартных уравнений может быть решена тем или иным методом. Однако для решения нестандартных систем иррациональных уравнений необходимо искать какие-то специальные методы и приёмы. Решать систему нестандартных иррациональных уравнений можно, применяя методы подбора, свойства функций, применения тригонометрических функций, графические, применение векторов и т. д. Конечно, перечисленные приёмы и методы используются в зависимости от видов системы уравнений.

Решение систем нестандартных иррациональных уравнений может быть очень сложной задачей, особенно если система содержит большое количество уравнений и неизвестных. В таких случаях может быть, полезно ввести вспомогательную переменную для упрощения решения системы.

Введение вспомогательной переменной позволяет свести систему уравнений к более простой форме, в которой количество уравнений уменьшается, оставляя только уравнения с новой переменной. Это позволит вам более эффективно находить значения оставшихся переменных.

В этой статье мы предлагаем приём решения нестандартной системы иррациональных уравнений, который может быть реализован для решения системы из двух или более переменных уравнений. Поэтому впервые для решения нестандартных систем иррациональных уравнений с несколькими переменными применим метод введения вспомогательных переменных, с помощью которого найдем её целые решения.

Нестандартные задачи могут служить основой для совершенствования творческого мышления учащихся и поиска алгоритмов решения математических задач. Этот метод можно использовать на курсах математики в школе, среднем профессиональном и высшем образовании, на олимпиадах и т. д.

Поскольку каждая нестандартная система иррациональных уравнений имеет свой особый вид, то для их решения не существует общих алгоритм, приёмов, методов и правил. Поэтому при решении нестандартная система иррациональных уравнений необходимо искать и выбирать для каждого их приёмы решения и алгоритм его решения. Сначала учащиеся учат решать систему простых нестандартных систем иррациональных уравнений, а затем ищет решение системы более сложных нестандартных иррациональных уравнений. Поэтому для решения нестандартная система иррациональных уравнений выбор алгоритма решения является обязательным.

При подготовке данной статьи для обоснования и сравнения предлагаемого метода мы проанализировали следующие книги: Бартенев Ф. А.; Березин В. Н. и другие; Василевский А. Б.; Галкин Е.В.; Гальперин Г. А., Толпыго А.К.; Горбачев Н.В.; Дорофеев Г.В. и другие; Кострикина Н. П.; Левитас Г.Л.; Махкамов М.; Петраков И. С.; Смышляев В. К.; Туманов. Я.; Фридман Л.М., Турецкий Е.Н.; Шахмейстер А. Х.; Шарыгин И. Ф. и т. д. [1-16].

Анализ цитируемых книг показал, что метод, предложенный в статье, не встречался ни в одной цитируемой книге и других книгах. Решение системы нестандартных иррациональных уравнений является очень сложной задачей и требует особого типа мышления, настойчивости, воли, терпения, вдохновленного идеей и смыслом восприятия чего-либо. Для решения нестандартных систем иррациональных уравнений необходимы логика, смекалка и сообразительность только потому, что они развивают нестандартное мышление.

Нередко на конкурсах и олимпиадах встречаются нестандартные системы иррациональных уравнений, поскольку они позволяют объективно оценить результаты и способности каждого участника. Эти задачи должны успешно использоваться в качестве индивидуальных заданий для тех учащихся, которые активно и легко выполняют большую часть самостоятельной работы на уроках математики, или для тех, кто хочет самостоятельно оценить свои сильные стороны. Решая такую нестандартную систему иррациональных уравнений, учащиеся способствуют интеллектуальному развитию и готовности к активной творческой и практической деятельности.

Чтобы решить нестандартную систему иррациональных уравнений с двумя или более переменными с помощью метода вспомогательной переменной, необходимо следовать следующим шагам введения новых переменных:

1. Нахождение ОДЗ;
2. Определение системы иррациональных уравнений;
3. Необходимость введения новой переменной;
4. Этапы по введению новой переменной;
5. Выбор выражения и обозначение с одинаковыми переменными;
6. Ввести одну или две новые переменные;
7. Составить систему уравнений с выбранными переменными;
8. Поиск значений новой переменной;
9. Вставить найденное значение в основную систему;
10. Решение полученной системы уравнений (если данная система уравнений содержит две переменные);
11. Определение решений системы уравнений;
12. Если данная система уравнений содержит несколько переменных, то тогда шаги 3-11 повторяются;
13. Сделать обратную замену и найти значения переменных из условия;
14. Проверка решения полученной системы;
15. Записать ответ.

Теперь рассмотрим следующее нестандартные системы иррациональных уравнений.

Задача 1. Решаем систему иррациональное уравнение:

$$\begin{cases} x^4 + y\sqrt{x-33} = 65, \\ y^4 + x\sqrt{x+6} = 90. \end{cases}$$

Решение. ОДЗ:  $[3; +\infty)$ . Введя новую переменную, решим заданную систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{x-33} = a \geq 0, \\ \sqrt{x+6} = b > 0; \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} x-33 = a^2, \\ x+6 = b^2. \end{cases}$$

Вычитаем из второго уравнения системы, первое уравнение:  $b^2 - a^2 = 39$

Полученное уравнение решаем методом подбора. Поэтому правую часть полученного уравнения разложим на множители при  $a > 0$ ,  $b > 0$  и  $b-a < b+a$  следующим образом:

$$(b-a)(b+a) = 1 \cdot 39 = 39 = 3 \cdot 13 = 13 \cdot 3. \quad (1)$$

Из уравнения (1) составим следующие четыре системы уравнений и решим их:

$$(2) \begin{cases} b-a=1, \\ b+a=39; \end{cases} \quad \begin{cases} 2b=40 \\ 2a=38; \end{cases} \quad \begin{cases} b_1=20, \\ a_1=19. \end{cases} \quad (3) \begin{cases} b-a=39, \\ b+a=1; \end{cases} \quad \begin{cases} 2b=40 \\ 2a=-38; \end{cases} \quad \begin{cases} b_2=20 > 0, \\ a_2=-19 < 0. \end{cases}$$

$$(4) \begin{cases} b-a=3, \\ b+a=13; \end{cases} \quad \begin{cases} 2b=16 \\ 2a=10; \end{cases} \quad \begin{cases} b_3=8, \\ a_3=5. \end{cases} \quad (5) \begin{cases} b-a=13, \\ b+a=3; \end{cases} \quad \begin{cases} 2b=16 \\ 2a=-10; \end{cases} \quad \begin{cases} b_4=8 > 0, \\ a_4=-5 < 0. \end{cases}$$

Итак, система уравнений (3) и (5) не имеет решения в области действительных чисел. Вернемся к переменной и решим систему уравнений (2) и (4).

$$а) \begin{cases} \sqrt{x-33} = a, \\ \sqrt{x+6} = b; \end{cases} \quad \begin{cases} \sqrt{x-33} = 19, \\ \sqrt{x+6} = 20; \end{cases} \quad \begin{cases} x-33 = 19^2, \\ x+6 = 20^2; \end{cases} \quad \begin{cases} x-33 = 361, \\ x+6 = 400; \end{cases} \quad \begin{cases} x = 394, \\ x = 394. \end{cases} \quad \text{или} \quad x_1 = 394.$$

$$б) \begin{cases} \sqrt{x-33} = a, \\ \sqrt{x+6} = b; \end{cases} \quad \begin{cases} \sqrt{x-33} = 5, \\ \sqrt{x+6} = 8; \end{cases} \quad \begin{cases} x-33 = 5^2, \\ x+6 = 8^2; \end{cases} \quad \begin{cases} x-33 = 25, \\ x+6 = 64; \end{cases} \quad \begin{cases} x = 58, \\ x = 58 \end{cases} \quad \text{или} \quad x_2 = 58.$$

Теперь, подставив значение  $x_1$  и  $x_2$  во второе уравнение исходной системы уравнений, найдем значения  $y$ :

$$а) \text{ При } x_1 = 394: y^4 + x\sqrt{x+6} = 90; y^4 + 394\sqrt{394+6} = 90; y^4 + 7840 = 90; y^4 + 7750 = 0.$$

Следовательно, полученное уравнение не имеет решения в области действительных чисел. Следовательно, данная система уравнений не имеет решения при  $x=394$ .

Подставив теперь значение  $x_2$  во второе уравнение исходной системы уравнений, найдем значение  $y$ :

$$б) \text{ При } x_2 = 58 \text{ получим: } y^4 + x\sqrt{x+6} = 90; y^4 + 58 \cdot \sqrt{58+6} = 90;$$

$$y^4 + 58 \cdot 8 = 90; y^4 + 464 = 90 \text{ или } y^4 + 374 = 0.$$

Следовательно, полученное уравнение тоже не имеет решения в области действительных чисел. Тогда, если

$x_2=58$  данная система уравнений не имеет решения. Поэтому исходное система уравнение не имеет решения в области действительных чисел. Ответ:  $\emptyset$ .

Задача 2. Решаем систему иррациональное уравнение:

$$\begin{cases} \sqrt{x-1} + \sqrt{y-2} + \sqrt{2z+4} = 6, \\ \sqrt{x+2} + \sqrt{y+1} + \sqrt{2z-3} = 7. \end{cases}$$

Решение. ОДЗ:  $x \geq 1, y \geq 2, z \geq 1,5$  Решаем данную систему уравнений путем введения новой переменной, для этого выбираем два из трех ее членов и определяем неизвестные:

$$(A) \begin{cases} \sqrt{y-2} = a \geq 0, \\ \sqrt{y+1} = b > 0, \\ \sqrt{2z+4} = n > 0, \\ \sqrt{2z-3} = m \geq 0; \end{cases} \quad \text{ИЛИ} \quad \begin{cases} y-2 = a^2, & (1) \\ y+1 = b^2, & (2) \\ 2z+4 = n^2, & (3) \\ 2z-3 = m^2 & (4) \end{cases}$$

Вычтем уравнение (4) из уравнения (2), а также уравнения (1) и уравнения (3):

$$\begin{cases} b^2 - a^2 = 3, \\ n^2 - m^2 = 7 \end{cases} \quad \text{ИЛИ} \quad \begin{cases} (b-a)(b+a) = 3, & (5) \\ (n-m)(n+m) = 7. & (6) \end{cases}$$

Сначала решим уравнение (5) методом подбора. Поскольку  $a$  и  $b$  не могут принимать отрицательные значения, поэтому разложим правую часть уравнения (5) на множители следующим образом:

$$(b-a)(b+a) = 1 \cdot 3 = 3 \cdot 1. \tag{7}$$

Поскольку  $b-a < b+a$ , поэтому рассмотрим только один случай уравнения (7):

$$(b-a)(b+a) = 1 \cdot 3$$

Из этого уравнения составим следующую систему уравнений и решим её:

$$\begin{cases} b-a=1, \\ b+a=3; \end{cases} \quad \begin{cases} 2b=4, \\ 2a=2; \end{cases} \quad \begin{cases} b=2, \\ a=1. \end{cases}$$

Теперь вернемся к исходной переменной:

$$\begin{cases} \sqrt{y-2}=1, \\ \sqrt{y+1}=2; \end{cases} \quad \begin{cases} y-2=1, \\ y+1=4; \end{cases} \quad \begin{cases} y=3, \\ y=3. \end{cases}$$

Итак, системе уравнений (A) может удовлетворять только значение  $y=3$ .

Решаем уравнение (6):

$$(n-m)(n+m) = 1 \cdot 7 = 7 \cdot 1. \tag{8}$$

Поскольку  $n-m < n+m$ , поэтому рассмотрим только один случай уравнения (8):

$$(n-m)(n+m) = 1 \cdot 7$$

Из этого уравнения составим следующую систему уравнений и решим ее:

$$\begin{cases} n-m=1, \\ n+m=7; \end{cases} \quad \begin{cases} 2n=8, \\ 2m=6; \end{cases} \quad \begin{cases} n=4, \\ m=3. \end{cases}$$

Теперь вернемся к исходной переменной:

$$\begin{cases} \sqrt{2z+4}=4, \\ \sqrt{2z-3}=3; \end{cases} \quad \begin{cases} 2z+4=16, \\ 2z-3=9; \end{cases} \quad \begin{cases} z=6, \\ z=6. \end{cases}$$

Поэтому можно принять только первые выражения данной системы уравнений.

Теперь подставим значения  $x=3$  и  $z=6$  в данную систему уравнений и определим значение  $y$ :

$$\begin{cases} \sqrt{x-1} + \sqrt{y-2} + \sqrt{2z+4} = 6, \\ \sqrt{x+2} + \sqrt{y+1} + \sqrt{2z-3} = 7. \end{cases} \quad \begin{cases} \sqrt{x-1} + \sqrt{3-2} + \sqrt{2 \cdot 6+4} = 6, \\ \sqrt{x+2} + \sqrt{3+1} + \sqrt{2 \cdot 6-3} = 7; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sqrt{x-1} + 1 + 4 = 6, \\ \sqrt{x+2} + 2 + 3 = 7; \end{cases} \quad \begin{cases} \sqrt{x-1} = 1, \\ \sqrt{x+2} = 2; \end{cases} \quad \begin{cases} x-1=1, \\ x+2=4; \end{cases} \quad \begin{cases} x=2, \\ x=2. \end{cases} \quad \text{Ответ: } (2; 3; 6).$$

Таким образом, для решения системы двух неизвестных уравнений методом введения новой переменной необходимо взять в систему два иррациональных выражения и решить их. Определив две неизвестные, подставив их значения в систему данных уравнений, становится возможным найти третье неизвестное.

Задача 3. Решаем систему иррациональное уравнение:

$$\begin{cases} \sqrt{x^{2025} + 2024} + \sqrt{y^2 + 57} = 74, \\ \sqrt{x^{2025} - 1} + \sqrt{y^2 + 4099841} = 2025. \end{cases}$$

Решение. Для решения системы уравнения из них выбираем по одному выражению с одинаковыми неизвестными и введем новыми переменными.

$$\begin{cases} \sqrt{x^{2025} + 2024} = a > 0, \\ \sqrt{x^{2025} - 1} = b \geq 0; \end{cases} \begin{cases} x^{2025} + 2024 = a^2, \\ x^{2025} - 1 = b^2. \end{cases}$$

Из первого уравнения системы вычитаем второе уравнение:

$$x^{2025} + 2024 - (x^{2025} - 1) = a^2 - b^2; a^2 - b^2 = 2025.$$

Разложим левую и правую части полученного уравнения на множители:

$$(a-b)(a+b) = 1 \cdot 2025 = 2025 \cdot 1 = 3 \cdot 675 = 675 \cdot 3 = 9 \cdot 225 = 225 \cdot 9 = 27 \cdot 75 = 75 \cdot 27 = 45 \cdot 45.$$

Поскольку  $a-b < a+b$ , то запишем последнее равенство в следующем виде:

$$(a-b)(a+b) = 1 \cdot 2025 = 3 \cdot 675 = 9 \cdot 225 = 27 \cdot 75 = 45 \cdot 45.$$

Теперь составим пять систем уравнений, и решим их:

$$1) \begin{cases} a-b=1, \\ a+b=2025; \end{cases} \begin{cases} 2a=2026, \\ 2b=2024; \end{cases} \begin{cases} a=1013, \\ b=1012. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} a-b=3, \\ a+b=675; \end{cases} \begin{cases} 2a=678, \\ 2b=672; \end{cases} \begin{cases} a=339, \\ b=336. \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} a-b=9, \\ a+b=225; \end{cases} \begin{cases} 2a=234, \\ 2b=216; \end{cases} \begin{cases} a=117, \\ b=108. \end{cases} \quad 4) \begin{cases} a-b=27, \\ a+b=75; \end{cases} \begin{cases} 2a=102, \\ 2b=48; \end{cases} \begin{cases} a=51, \\ b=24. \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} a-b=45, \\ a+b=45; \end{cases} \begin{cases} 2a=90, \\ 2b=0; \end{cases} \begin{cases} a=45, \\ b=0. \end{cases} \quad \begin{cases} x^{2025} + 2024 = a^2, \\ x^{2025} - 1 = b^2. \end{cases}$$

Теперь вернемся к исходной переменной. Первые четыре системы не имеют решений в области целых чисел (проверьте это самостоятельно).

Решаем систему уравнений 5).

$$\begin{cases} x^{2025} + 2024 = 45^2, \\ x^{2025} - 1 = 0^2; \end{cases} \begin{cases} x^{2025} + 2024 = 2025, \\ x^{2025} - 1 = 0; \end{cases} \begin{cases} x^{2025} = 1, \\ x^{2025} = 1; \end{cases} \begin{cases} x = 1, \\ x = 1. \end{cases}$$

Итак, получим  $x=1$ . Теперь положим значение  $x=1$  в исходной системе и определяем значение  $y$ :

$$\begin{cases} \sqrt{1^{2025} + 2024} + \sqrt{y^2 + 57} = 74, \\ \sqrt{1^{2025} - 1} + \sqrt{y^2 + 4099841} = 2025; \end{cases} \begin{cases} \sqrt{2025} + \sqrt{y^2 + 57} = 74, \\ \sqrt{0} + \sqrt{y^2 + 4099841} = 2025; \end{cases} \begin{cases} 45 + \sqrt{y^2 + 57} = 74, \\ 0 + \sqrt{y^2 + 4099841} = 2025; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sqrt{y^2 + 57} = 29, \\ \sqrt{y^2 + 4099841} = 2025; \end{cases} \begin{cases} y^2 + 57 = 29^2, \\ y^2 + 4099841 = 2025^2; \end{cases} \begin{cases} y^2 + 57 = 29^2, \\ y^2 + 4099841 = 4100625; \end{cases} \begin{cases} y^2 = 784 \\ y^2 = 784; \end{cases} \begin{cases} y = \pm 28 \\ y = \pm 28. \end{cases}$$

Таким образом, получим  $y_1 = -28$  и  $y_2 = 28$ . Ответ: (0; -28), (0; 28).

Задача 4. Решаем систему иррациональное уравнение:

$$\begin{cases} \sqrt[4]{x} + \sqrt[3]{y-1} + \sqrt{5x+1} = 13, \\ \sqrt{3x+1} + \sqrt[4]{8y+9} + \sqrt{5x+64} = 22. \end{cases}$$

Решение. ОДЗ:  $x \geq 0$ ,  $y \geq -1,125$ . Мы также решаем эту систему уравнений и введем новую переменную. Для этого сначала определим значение  $a$ , составив следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{5x+1} = a, \\ \sqrt{5x+64} = b. \end{cases}$$

Возведем в квадрат обе части системы уравнений:

$$\begin{cases} 5x+1 = a^2, \\ 5x+64 = b^2. \end{cases}$$

Из второго уравнения системы вычитаем первое уравнение:  $b^2 - a^2 = 63$ .

Разложим левую и правую части полученного уравнения на множители:

$$(b-a)(b+a) = 1 \cdot 63 = 63 \cdot 1 = 3 \cdot 21 = 21 \cdot 3 = 7 \cdot 9 = 9 \cdot 7.$$

Поскольку  $a-b < a+b$  поэтому запишем последнее равенство в следующем виде (остальные случаи не имеет решение):

$$(b-a)(b+a) = 1 \cdot 63 = 3 \cdot 21 = 7 \cdot 9.$$

Теперь составим три системы уравнений и решим их:

$$1) \begin{cases} b-a=1, \\ b+a=63; \end{cases} \begin{cases} 2b=64, \\ 2a=62; \end{cases} \begin{cases} b=31, \\ a=32. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} b-a=3, \\ b+a=21; \end{cases} \begin{cases} 2b=24, \\ 2a=18; \end{cases} \begin{cases} b=12, \\ a=9. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} b-a=7, \\ b+a=9; \end{cases} \begin{cases} 2b=16, \\ 2a=2; \end{cases} \begin{cases} b=8, \\ a=1. \end{cases}$$

Теперь вернемся к основной переменной и решим систему уравнений.

$$1) \begin{cases} \sqrt{5x+1} = 32, \\ \sqrt{5x+64} = 31; \end{cases} \begin{cases} 5x+1 = 1024, \\ 5x+64 = 961; \end{cases} \begin{cases} 5x = 1023, \\ 5x = 897. \end{cases}$$

Так как левые части систем уравнений равны, а правые части уравнений неравны, то данная система уравнений не имеет решения в области действительных чисел.

$$2) \begin{cases} \sqrt{5x+1}=9, \\ \sqrt{5x+64}=12; \end{cases} \begin{cases} 5x+1=81, \\ 5x+64=144; \end{cases} \begin{cases} 5x=80, \\ 5x=80; \end{cases} \begin{cases} x=16, \\ x=16. \end{cases}$$

Таким образом, система этих уравнений имеет решение  $x=16$ .

$$3) \begin{cases} \sqrt{5x+1}=1, \\ \sqrt{5x+64}=8; \end{cases} \begin{cases} 5x+1=1, \\ 5x+64=64; \end{cases} \begin{cases} 5x=0, \\ 5x=0; \end{cases} \begin{cases} x=16, \\ x=0. \end{cases}$$

Так как левые части системы уравнений равны, а правые части уравнений неравны, то данная система уравнений не имеет решения в области действительных чисел.

Теперь подставим значение  $x=16$  в систему исходных уравнений и определим значение  $y$ :

$$\begin{cases} \sqrt[4]{16} + \sqrt[3]{y-1} + \sqrt{5 \cdot 16 + 1} = 13, \\ \sqrt{3 \cdot 16 + 1} + \sqrt[4]{8y+9} + \sqrt{5 \cdot 16 + 64} = 22; \end{cases} \begin{cases} \sqrt[3]{y-1} = 2, \\ \sqrt[4]{8y+9} = 3; \end{cases} \begin{cases} y-1 = 2^3, \\ 8y+9 = 3^4; \end{cases} \begin{cases} y=9, \\ 8y=72; \end{cases} \begin{cases} y=9, \\ y=9. \end{cases}$$

Таким образом, значение  $y$  равно 9. Ответ: (16; 9)

Решённая система уравнений ещё раз доказывает, что выбранный метод удобен для нахождения целых корней нестандартной системы иррациональных уравнений с несколькими переменными.

## Литература:

1. Бартенев, Ф. А. Нестандартные задачи по алгебре : пособие для учителей / Ф. А. Бартенев. – Москва : Просвещение, 1976. – 95 с.
2. Березин, В. Н. Сборник задач для факультативных и внеклассных занятий по математике : книга для учителя / В. Н. Березин, Л. Ю. Березина, И. Л. Никольская. – Москва : Просвещение, 1985. – 175 с.
3. Василевский, А. Б. Задания для внеклассной работы по математике: 9-11 классы : книга для учителя / А. Б. Василевский. – Минск : Народная асвета, 1988. – 175 с.
4. Галкин, Е. В. Нестандартные задачи по математике. Алгебра : учебное пособие для учащихся 7-11 кл. / Е. В. Галкин. – Челябинск : «Взгляд», 2004. – 448 с.
5. Гальперин, Г. А., Толпыго А. К. Московские математические олимпиады : книга для учащихся / Г. А. Гальперин, А. К. Толпыго ; под ред. А. Н. Колмогорова. – Москва : Просвещение, 1986. – 301 с.
6. Горбачев, Н. В. Сборник олимпиадных задач по математике / Н. В. Горбачев. – Москва : МЦНМО, 2004. – 560 с.
7. Дорофеев, Г. В. Пособие по математике для поступающих в ВУЗы / Г. В. Дорофеев, М. К. Потапов, Н. Х. Розов. – Москва : Дрофа, 2007. – 620 с.
8. Кострикина, Н. П. Задачи повышенной трудности в курсе алгебры 7-9 классов : книга для учителя / Н. П. Кострикина. – Москва : Просвещение, 1991. – 237 с.
9. Левитас, Г. Л. Нестандартные задачи по математике в 7-11 классах / Г. Л. Левитас. – Москва : 2009. – 64 с.
10. Махкамов, М. Методы решения системы уравнений / М. Махкамов. – Душанбе : Маориф, 2020. – 232 с. – (на тадж. яз.).
11. Петраков, И. С. Математические олимпиады школьников : пособие для учителей / И. С. Петраков. – Москва : Просвещение, 1982. – 96 с.
12. Смышляев, В. К. Практикум по решению задач школьной математики : учебное пособие для студентов-заочников пятого курса физико-математических факультетов педагогических институтов / В. К. Смышляев. – Москва : Просвещение, 1978. – 96 с.
13. Туманов, С. И. Поиски решения задачи : пособие для учителей / С. И. Туманов. – Москва : Просвещение, 1969. – 280 с.
14. Фридман, Л. М., Турецкий Е. Н. Как научиться решать задачи : кн. для учащихся старших классов средних школ / Л. М. Фридман, Е. Н. Турецкий. – Москва : Просвещение, 1989. – 192 с.
15. Шахмейстер, А. Х. Система уравнений / А. Х. Шахмейстер ; под ред. Б. Г. Зива. – Санкт-Петербург : Москва : ЧеРо-на-Неве, Изд-во Моск. ун-та, МЦНМО, 2008. – 184 с.
16. Шарыгин, И. Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач : учебное пособие для 10 класса средней школы / И. Ф. Шарыгин. – Москва : Просвещение, 1989. – 252 с.

## Об авторе:

**Махкамов Мамаджон**, кандидат педагогических наук, доцент, Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни, г. Душанбе, Таджикистан, mahkamov\_m51@mail.ru

## About the autor:

**Mamadjon Makhkamov**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Tajik State Pedagogical University named after S. Ayni, Dushanbe, Tajikistan

УДК 519.21

Суханова К.В., Шакиров Р.Г.

## Периодизация представления о предмете теории вероятностей

В статье рассматривается вопрос о месте и содержании вероятностной и статистической линии школьном курсе математики, актуальность которой возрастает в современном обществе. Авторами ставится цель проанализировать историческое развитие содержания, вкладываемого в понятие предмета теории вероятностей, подчеркивая методологическую важность данного вопроса и сложность содержания понятия вероятности в целом. Статья предлагает краткий обзор эволюции этого предмета, фокусируясь на логике исторических изменений в понимании сущности вероятности и ее роли в математическом знании.

**Ключевые слова:** методология теории вероятности, теория вероятностей, предмет теории вероятностей, математическая статистика, история теории вероятностей, азартные игры, случай, игра, комбинаторика, предельные закономерности, математическая наука, вероятностные закономерности.

Kseniya V. Sukhanova, Rafis G. Shakirov

## Periodization of the concept of the subject probability theory

The article considers the question of the place and content of the probabilistic and statistical line in the school mathematics course, the relevance of which is increasing in modern society. The author aims to analyze the historical development of the content embedded in the concept of the subject of probability theory, emphasizing the methodological importance of this issue and the complexity of the content of the concept of probability as a whole. The article provides a brief overview of the evolution of this subject, focusing on the logic of historical changes in understanding the essence of probability and its role in mathematical knowledge.

**Keywords:** methodology of probability theory, probability theory, subject of probability theory, mathematical statistics, history of probability theory, gambling; chance, game, combinatorics, marginal patterns, mathematical science, probabilistic patterns.

Одной из задач школьного обучения математики является развитие навыков решения задач. Для повышения познавательной активности учащихся, развития их мышления и творческих способностей помогает решение элементарных задач комбинаторики. Задачи комбинаторики и их применение в повседневной деятельности определяют их значимость и взаимосвязь. Решение этих задач позволяет эффективно выполнять различные действия в повседневной жизни. Например, конструктору при изобретении новую модель механизма, агроному при планировании выращивания зерновых культур на нескольких сельскохозяйственных полях, химику при изучении органические молекулы, у которых есть проблемы с атомным составом, необходимо использовать математику. К таким же задачам можно отнести и учебные исследовательские задачи на классические формулы школьного курса комбинаторики и теории вероятностей [4]. Заметим, что, теория вероятностей имеет строгое определение математической структуры, формирование которой имеет свою историю и периодизацию (подобную, например, геометрии).

Построение целостной концепции обучения вероятности невозможно без учета логики её исторического развития.

Вопрос о предмете теории вероятностей имеет важное методологическое значение. При этом под предметом понимается все, о чем можно мыслить или высказывать суждения. Понятие вероятности характеризуется сложным содержанием.

Тернистым и трудным был путь развития и выяснения сущности понятия вероятности, от нечетких и неясных представлений до современных. Специфическая особенность его развития имела фокус в том, что с протяжением столетий оно не использовало математических знаков и формул. Анализ истории развития представлений о предмете теории вероятностей показывает, что потребовалось не одно столетие для окончательного решения этого вопроса.

Развитие представления о предмете теории вероятностей, на наш взгляд, можно разделить на три периода. Первый период развития связан с именами Г. Гюйгенса, Я. Бернулли, А. Муавра, П.С. Лапласа, А. Пуассона, В.Я. Буняковского, П.Л. Чебышева, А.А. Маркова.

Трудность выявления содержания предмета теории вероятностей состояла в том, что возникновение теории вероятностей связано с интересом к азартным играм. В то время, как это видно из работы Гюйгенса и переписке Ферма и Паскаля, предметом нового раздела естествознания являлись игральные кости и карточные игры. Такое понимание предмета теории вероятностей часто возникает и у современных людей при начальном знакомстве с ней. Кроме того, и в современных сборниках задач по теории вероятностей можно найти немало задач по азартным играм. Во всяком случае, Гюйгенс отмечал в своей работе, что глубокая и интересная теория закладывается в игре,

если ее внимательно изучить.

По мнению Я. Бернулли, «искусство предположений есть теория вероятностей, основным понятием которой является вероятность. Искусство предположений у нас определяется как искусство возможно точнее измерять вероятности вещей, затем, чтобы в наших суждениях и действиях мы могли всегда выбирать или следовать тому, что будет найдено лучше». Из такого толкования предмета теория вероятностей вытекает, что в своей книге Я. Бернулли уделяет большое внимание комбинаторике как вспомогательному инструменту для вычисления вероятностей. Он подошел к пониманию важности применения вероятности для решения практических задач. По мнению Н. Бернулли

(в предисловии к книге Я. Бернулли), «главная задача книги Якова Бернулли – применение теории вероятностей к гражданским вопросам. Автор ставил своей целью показать исключительную пользу, которую может оказать в вопросах гражданской жизни до сего времени мало разработанная часть математики, имеющая своим предметом измерение вероятности». Однако Я. Бернулли не окончил четвертую главу, где отражалось влияние предыдущего учения на гражданские, моральные и экономические вопросы. После выхода в свет книги Бернулли не появилось дополнительной ясности о границах применимости вероятности, следовательно, не был определен предмет теории вероятностей.

Под влиянием Я. Бернулли Пуассон и Лаплас пытались решать задачи, возникающие в «моральной» области. Однако, из-за незнания области применения вероятности не избежали ошибок. Например, Лаплас считал, что в любой области важными вопросами остаются задачи теории вероятностей. Более того, он полагал, что теория вероятностей способна объяснить историю человеческого общества, т.к. в ней господствует случай.

Впервые к вопросу применимости теории вероятностей подошел П.Л. Чебышев. Свой вклад в становление содержания предмета теория вероятностей он внес, посредством следующих слов: «Сближение теории с практикой дает самые благоприятные результаты, и не одна только практика от этого выигрывает: сами науки развиваются под влиянием ее: она открывает им новые предметы для исследования или новые стороны в предметах, давно известных... Если теория много выигрывает от новых приложений старой методы или от новых развитий ее, то она еще более приобретает открытием новых метод, и в этом случае наука находит себе верного руководителя в практике».

Но Колмогоров А.Н. считал на этот счет и отмечал: «С методологической стороны основной переворот, совершенный Чебышевым, заключается не только в том, что он впервые с полной настойчивостью выдвинул требование абсолютной строгости доказательства предельных теорем, но главным образом в том, что Чебышев всюду стремился получить точные оценки отклонений от предельных закономерностей, возможных при хотя бы и большом, но конечном числе испытаний» [2].

Второму периоду положил начало Р. Мизес в начале 20 века: область применения теории вероятностей – массовые случайные явления. По этому поводу Хинчин заметил, что в основных тезисах Р. Мизеса есть отражение, что основополагающую роль в современных воззрениях играет учение о массовых явлениях, как взгляд на теорию вероятностей. Следует заметить, что Мизес не считал теорию вероятностей математической теорией, а полагал ее частью естествознания, использующей математические методы для обработки своих наблюдений. Поэтому Б.В. Гнеденко счел необходимым включить слова «математическая наука» в формулировку предмета теория вероятностей, где она является математической наукой, изучающую закономерности случайных явлений.

Третий период, на наш взгляд, начинается с Ф. Феллера, автора знаменитого учебника, который, по словам А.Н. Колмогорова, получил в СССР широкое признание. По Феллеру природа теории вероятности заключается в том, что она на ряду с геометрией, также является математической дисциплиной и имеет три стороны. Первая сторона – это формально-логическое содержание, вторая – интуитивное представление и последнее – это приложения. Если не рассматривать эти стороны в взаимоотношении их связей, то

оценить отличительные черты и привлекательность теории практически невозможно.

Затем Феллер подробно разъясняет указанные стороны, он проводит мысль о математической модели случайного явления в прикладных задачах, где абстрактные математические модели являются лишь орудием, и одно и то же явление, с учетом наблюдения, может описывать различные формы.

Эффективность использования математических теорий не зависит от каких-либо предубеждений, а представляет собой умение, направленное на достижение конкретной цели, которое развивается с практикой. Философский анализ этого умения важен, но не относится к сфере математики, физики или статистики.

В своем курсе Феллер всюду подчеркивает указанное различие трех сторон. Более подробные описания того, как он это делал в своем учебнике, будут представлены при обсуждении содержания учебного предмета теории вероятностей.

Представление Феллера о том, что реальную действительность теория вероятностей изучает при помощи моделей, развили впоследствии Севастьянов Б.А., Розанов Ю.А., Боровков А.А., Ширяев А.Н. и другие. Следует заметить, что в современные отечественные учебники мало ссылаются на предмет теории вероятностей. По мнению Б.А. Севастьянова предмет теории вероятностей состоит в математической науке, изучающей математические модели случайных явлений. Если в предмет теории вероятности вдаваться более подробно, то теория вероятностей это связь между вычислением вероятности сложных событий по вероятностям более простых событий в различных математических моделях.

Ю.А. Розанов определяет обсуждаемый предмет тем, что теория вероятностей – это типичность случайных явлений, имеющие закономерности.

Наиболее развернутое представление о предмете теория вероятностей можно найти у А.Н. Ширяева. Он

в определении предмета теории вероятностей явно не вводит математическую модель. Автор, однако затем замечает, что теория вероятностей, которая имеет предназначение изучать количественные характеристики «случайности», подобно точной науке, обрела статус только после создания аксиоматики вероятностной модели.

В современном мире, все та же ключевая задача вероятности, которая заключается в подсчете вероятностей сложных событий для определенной вероятностной модели, находит свое место в компьютерной поддержке. Компьютерная поддержка реализуется за счет всевозможного инструментария: тренажеры, вероятностные калькуляторы, системы компьютерной алгебры и многое другое.

Итак, подводя итог исследованию обсуждаемого вопроса, можно сказать, что представление о предмете теории вероятностей определялось состоянием науки своего времени. Потребовался длительный промежуток времени для решения этого вопроса. Как показал анализ, этот промежуток делится на три периода. Первый период выражен тем, что наука о вероятностях имеет предмет определения вероятности события по данной связи его с событиями, вероятности которых известны. Во втором периоде вероятность, как математическая наука, имеет тандем с закономерностями массовых случайных явлений. Акцент третьего, современного, периода смещается на создание и изучение математических моделей, которые описывают случайные явления.

### Литература:

1. Учебные стандарты школ России : Книга 2. Математика. Естественно-научные дисциплины. – Москва : Прометей, 1998. – С. 27.
2. образование сегодня. – 2022. – № 5-6. – С. 67-73. – DOI 10.18137/RNU.HET.22.05-06.P.067. – EDN NJMNEC.
3. Роль русской науки в развитии теории вероятностей // Ученые записки МГУ. – 1947. – Вып. 91.
4. Антропова, Г. Р. Компьютерная поддержка решения вероятностных задач из истории математики / Г. Р. Антропова, С. Н. Матвеев, Р. Г. Шакиров // Высшее образование сегодня. – 2022. – № 5-6. – С. 67-73. – DOI 10.18137/RNU.HET.22.05-06.P.067. – EDN NJMNEC.
5. Матвеев, С. Н. Использование компьютерной поддержки в решении вероятностных задач и обучении математики / С. Н. Матвеев, Г. Р. Антропова // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2024. – № 1 (49). – С. 60-63. – EDN GEYMUW.

### Об авторах:

**Суханова Ксения Владимировна**, магистрант, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, panteleevaya1205@gmail.com

**Шакиров Рафис Гильмегаевич**, кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия

### About the authors:

**Kseniya V. Sukhanova**, Master's student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Rafis G. Shakirov**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 517.9

Тазмеев Б.Х., Аркатова А.А.

## Методика решения уравнения с параметром на исследование расположения корней

В статье рассмотрим методику решения задач с параметром, основанную на исследовании расположения корней и их принадлежности некоторому интервалу.

**Ключевые слова:** параметр, функция, уравнение, корень, интервал, парабола.

**Bulat H. Tazmeev, Anna A. Arkatova**

## A method for solving an equation with a parameter for studying the location of the roots

In the article, we will consider a method for solving problems with a parameter based on the study of the location of the roots and their belonging to a certain interval.

**Keywords:** parameter, function, equation, root, interval, parabola.

Большинство школьников при подготовке к единому государственному экзамену принципиально избегают решения задач с параметром, причиной этому может служить проблема нехватки практического закрепления некоторых теоретических знаний, а также необходимость применения некоторой информации, отсутствующей

в школьной программе. Так, например, ученикам из школьного курса алгебры хорошо известно, что уравнение вида  $\frac{f(x)}{g(x)} = 0$  равносильно системе  $\begin{cases} f(x) = 0 \\ g(x) \neq 0 \end{cases}$ . Данное утверждение в различных формулировках встречается в школьных учебниках алгебры 8 класса и широко используется в дальнейшем. У школьников в большинстве своем не возникает трудностей при выполнении заданий, предполагающих применение данного утверждения [3].

Однако встречаются и такие задачи, для решения которых необходимый материал в школьных учебниках отсутствует. Рассмотрим один из таких случаев.

Пусть дана функция  $f(x)=ax^2+bx+c$ .

Чтобы корни уравнения  $ax^2+bx+c=0$  принадлежали интервалу  $(s;t)$ , необходимо и достаточно выполнение следующих условий:

$$\begin{cases} a = 0 \\ b \neq 0 \\ s < x_1 < t \end{cases} \cup \begin{cases} a > 0 \\ D > 0 \\ s < x_0 < t \end{cases} \cup \begin{cases} a < 0 \\ D > 0 \\ s < x_0 < t \end{cases} \cup \begin{cases} a > 0 \\ D > 0 \\ f(s) > 0 \\ f(t) > 0 \\ s < x_0 < t \end{cases} \cup \begin{cases} a < 0 \\ D > 0 \\ f(s) < 0 \\ f(t) < 0 \\ s < x_0 < t \end{cases}.$$

При  $a=0$  получаем уравнение  $bx+c=0$  или  $x=-\frac{c}{b}$ . Корень данного уравнения будет принадлежать интервалу  $(s;t)$ , т.е.  $s < x_1 < t$  или  $s < -\frac{c}{b} < t$

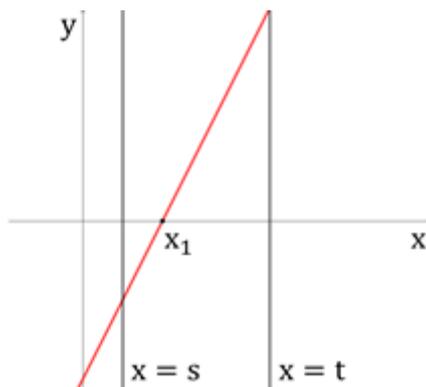


Рисунок 1 – График функции  $f(x)=bx+c, b>0$ .

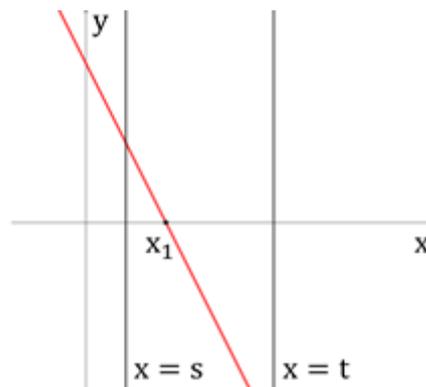


Рисунок 2 – График функции  $f(x)=bx+c, b<0$ .

При  $a \neq 0$  имеем два случая  $D=0$  или  $D>0$ , причем в каждом из которых  $a>0$  или  $a<0$ .

Заметим, что при  $D=0$  достаточно, чтобы вершина параболы, являющаяся корнем уравнения, принадлежала интервалу  $(s;t)$ , т.е.  $s < x_0 < t$ .

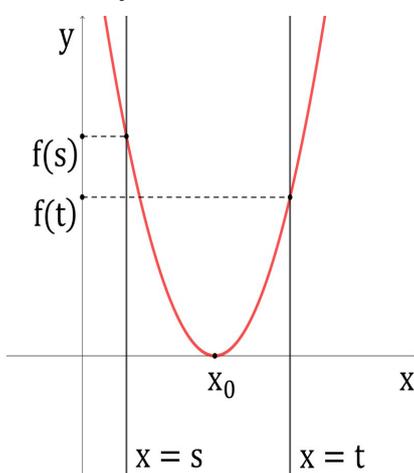


Рисунок 3 – График функции  $f(x)=ax^2+bx+c, a>0 (D=0)$ .

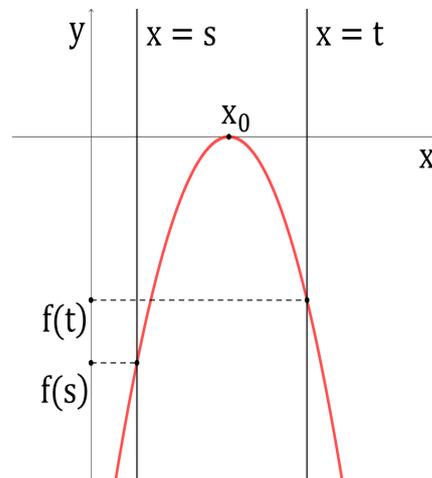


Рисунок 4 – График функции  $f(x)=ax^2+bx+c, a<0 (D=0)$ .

При  $D > 0$  рассмотрим два случая  $a > 0$  или  $a < 0$ .

1)  $a > 0$  ( $D > 0$ ), тогда  $f(s) > 0$ ,  $f(t) > 0$ ,  $s < x_0 < t$ ;

2)  $a < 0$  ( $D > 0$ ), тогда  $f(s) < 0$ ,  $f(t) < 0$ ,  $s < x_0 < t$ .

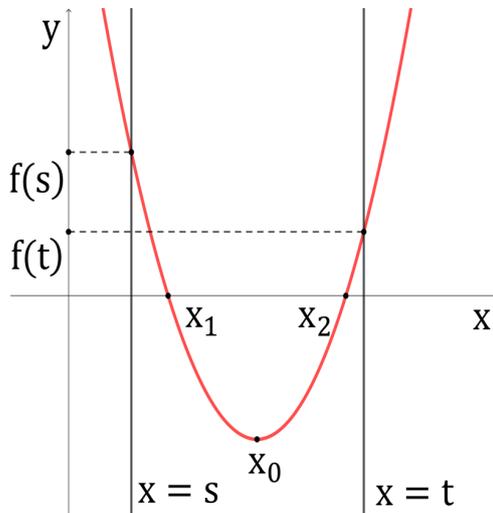


Рисунок 5 – График функции  $f(x) = ax^2 + bx + c$ ,  $a > 0$ .

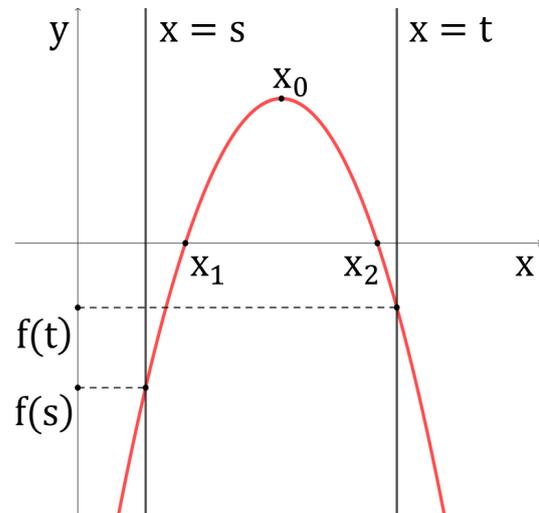


Рисунок 6 – График функции  $f(x) = ax^2 + bx + c$ ,  $a < 0$ .

Замечание. Данный случай может быть обобщен в следующую систему:

$$\begin{cases} D > 0 \\ a \cdot f(s) > 0 \\ a \cdot f(t) > 0 \\ s < x_0 < t, x_0 \text{ — абсцисса вершины параболы} \end{cases} [5]$$

Рассмотрим применение вышеописанных случаев на конкретной задаче.

Задача. Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых все корни уравнения  $ax^2 + 2(a-1)x + a + 1 = 0$  принадлежат интервалу  $(-5; 1)$ .

Решение:

1. При  $a = 0$  получаем уравнение  $2(-1)x + 1 = 0$  или  $-2x + 1 = 0$ . Откуда корень данного уравнения  $x_1 = \frac{1}{2}$ , очевидно корень принадлежит интервалу  $-5 < \frac{1}{2} < 1$ .

При  $a \neq 0$  имеем два случая  $D = 0$  или  $D > 0$ , причем в каждом из которых  $a > 0$  или  $a < 0$ .

$$D = (2(a-1))^2 - 4a(a+1) = 4a^2 - 8a + 4 - 4a^2 - 4a = -12a + 4$$

2. Если  $D = 0$ , тогда  $-12a + 4 = 0$ ,  $a = \frac{1}{3}$ .

Подставим полученное значение в уравнение:

$$\frac{1}{3}x^2 + 2\left(\frac{1}{3} - 1\right)x + \frac{1}{3} + 1 = 0$$

$$\frac{1}{3}x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{4}{3} = 0$$

Достаточно, чтобы вершина параболы, являющаяся корнем полученного уравнения, принадлежала интервалу  $(-5; 1)$ , т.е.  $-5 < x_0 < 1$ .

$$x_0 = -\frac{-\frac{4}{3}}{2 \cdot \frac{1}{3}}$$

$$x_0 = 2$$

Очевидно,  $x_0 = 2$  не принадлежит интервалу  $(-5; 1)$ .

Таким образом, данный случай не дал нам подходящих по условию значений параметра  $a$ .

3. Если  $D > 0$ , тогда  $-12a + 4 > 0$ ,  $a < \frac{1}{3}$ .

При  $D > 0$  рассмотрим два случая  $a > 0$  или  $a < 0$ .

$$1) \begin{cases} a > 0 \\ D > 0 \\ f(s) > 0 \\ f(t) > 0 \\ s < x_0 < t \end{cases} ; \begin{cases} a > 0 \\ a < \frac{1}{3} \\ f(-5) > 0 \\ f(1) > 0 \\ -5 < -\frac{2(a-1)}{2a} < 1 \end{cases} ; \begin{cases} a > 0 \\ a < \frac{1}{3} \\ a \cdot (-5)^2 + 2(a-1) \cdot (-5) + a + 1 > 0 \\ a \cdot 1^2 + 2(a-1) \cdot 1 + a + 1 > 0 \\ -5 < -\frac{2(a-1)}{2a} < 1 \end{cases} ;$$

$$\begin{cases} a > 0 \\ a < \frac{1}{3} \\ 25a - 10a + 10 + a + 1 > 0 \\ a + 2(a-1) + a + 1 > 0 \\ -5 < -\frac{2a-2}{2a} < 1 \end{cases} ; \begin{cases} a > 0 \\ a < \frac{1}{3} \\ 16a + 11 > 0 \\ a + 2a - 2 + a + 1 > 0 \\ -5 < \frac{1-a}{a} < 1 \end{cases} ; \begin{cases} a > 0 \\ a < \frac{1}{3} \\ a > -\frac{11}{16} \\ a > \frac{1}{4} \\ \left[ \begin{array}{l} a < -\frac{1}{4} \\ a > \frac{1}{2} \end{array} \right. \end{cases}.$$

Пришли к противоречию, следовательно, решений в данном случае нет.

$$2) \begin{cases} a < 0 \\ D > 0 \\ f(s) < 0 \\ f(t) < 0 \\ s < x_0 < t \end{cases} ; \begin{cases} a < 0 \\ a < \frac{1}{3} \\ f(-5) < 0 \\ f(1) < 0 \\ -5 < -\frac{2(a-1)}{2a} < 1 \end{cases} ; \begin{cases} a < 0 \\ a < \frac{1}{3} \\ a \cdot (-5)^2 + 2(a-1) \cdot (-5) + a + 1 < 0 \\ a \cdot 1^2 + 2(a-1) \cdot 1 + a + 1 < 0 \\ -5 < -\frac{2(a-1)}{2a} < 1 \end{cases} ;$$

$$\begin{cases} a < 0 \\ a < \frac{1}{3} \\ 25a - 10a + 10 + a + 1 < 0 \\ a + 2(a-1) + a + 1 < 0 \\ -5 < -\frac{2a-2}{2a} < 1 \end{cases} ; \begin{cases} a < 0 \\ a < \frac{1}{3} \\ 16a + 11 < 0 \\ a + 2a - 2 + a + 1 < 0 \\ -5 < \frac{1-a}{a} < 1 \end{cases} ; \begin{cases} a < 0 \\ a < \frac{1}{3} \\ a < -\frac{11}{16} \\ a < \frac{1}{4} \\ \left[ \begin{array}{l} a < -\frac{1}{4} \\ a > \frac{1}{2} \end{array} \right. \end{cases}.$$

Откуда  $a < -\frac{11}{16}$ .

Ответ:  $(-\infty; -\frac{11}{16}) \cup \{0\}$ .

Таким образом, мы рассмотрели применение вышеизложенного утверждения для решения конкретной задачи, а именно, исследуя все три случая, определили расположение корней уравнения относительно заданного интервала при различных значениях параметра  $a$  при помощи определенных условий. Аналогичным образом можем решать подобные задачи, в которых корни уравнения будут принадлежать некоторому промежутку.

В статье [2] автор описывает методические особенности изучения темы в основной общеобразовательной школе, в статье [1] – расположение корней квадратного трехчлена относительно числа  $M$ , на чем немаловажно акцентировать внимание девятиклассников при изучении квадратного трехчлена. Кроме этого, рекомендуем также расширять базу знаний школьников, опираясь на нашу статью, в которой исследуется задача с ограничением на корни с двух сторон, т.е. находим корни, принадлежащие определенному интервалу. Использование вышеизложенного материала возможно при изучении параграфа «Квадратный трехчлен и его корни» [4].

## Литература:

1. Камышов, А. В. К вопросу об изучении теорем о расположении корней квадратного трехчлена в курсе математики средней школы / А. В. Камышов // Некоторые вопросы анализа, алгебры, геометрии и математического образования. – 2017. – № 7-1. – С. 102-103.
2. Кочкурова, М. С. Методические особенности изучения квадратного трёхчлена в основной общеобразовательной школе / М. С. Кочкурова // Современная наука: актуальные вопросы теории и практики: материалы и доклады межрегиональной научно-практической конференции, Армянск, 23 декабря 2021 года. – Армянск: Институт педагогического образования и менеджмента (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения

- высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» в г. Армянске, 2022. – С. 63-69.
3. Математика. Алгебра: 8 класс: базовый уровень : учебник / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова ; под ред. Н. Г. Миндюк, С. А. Теляковского. – Москва : Просвещение, 2023. – 319 с.
  4. Математика. Алгебра: 9 класс: базовый уровень : учебник / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова ; под ред. Н. Г. Миндюк, С. А. Теляковского. – Москва : Просвещение, 2023. – 255 с.
  5. Яковлев, И. В. Материалы по математике / И. В. Яковлев // MathUs : [сайт]. – URL: <https://mathus.ru/me.php>.

### Об авторах:

**Тазмеев Булат Харисович**, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [tazmeevb@mail.ru](mailto:tazmeevb@mail.ru)

**Аркатова Анна Андреевна**, студент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, [arcatovaanna5@mail.ru](mailto:arcatovaanna5@mail.ru)

### About the authors:

**Bulat H. Tazmeev**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Anna A. Arkatova**, Student, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 519.18

Узакова Б.З.

## Геометрия салу есептерін зерттеудің негізгі принциптері

Бұл тақырыпты қарастырудағы мақсатым – мектепте салу есептерін шешуде жасалатын принциптерін атап көрсету. Салу есептеріне анализ жасағанда оқушылардың қиналатын себебі, талқылауды дұрыс жасай білуге көмектесетін жалпы идеясының жоқтығынан болады. Сондықтан мұндай геометриялық салуларды есептерді шешуде түсіндіремін.

**Ключевые слова:** осьтік проекция, векторлар, параллелограмм, геометриялық орын, сегмент доғасы, шеңбер, үшбұрыш.

Узакова Б.З.

## Основные принципы исследования задач геометрического построения

Моя цель при рассмотрении этой темы-подчеркнуть принципы, которые создаются при решении задач построения в геометрии. Причина, по которой учащиеся испытывают трудности при анализе отчетов о построении, заключается в том, что у них нет общей идеи, которая помогла бы им правильно провести обсуждение. Поэтому в своей статье я объясню, как решать задачи геометрического построения.

**Ключевые слова:** осевая проекция, векторы, параллелограмм, геометрическое положение, дуга сегмента, круг, треугольник.

Borankul Z. Uzakova

## Basic principles of the study of geometry construction problems

My goal in considering this topic is to emphasize the principles that are developed in solving construction problems in geometry. The reason for the difficulty of students when analyzing construction problems is due to the lack of a general idea that helps them to make a discussion correctly. Therefore, in my article I will explain how to solve geometric construction problems.

**Keywords:** axial projection, vectors, parallelogram, geometric place, segment arc, circle, triangle.

Мектеп жағдайында салудың геометриялық қортындыларының аналитикалық жолмен көрсете білу әрқашан да мүмкін бола бермейді. Салудың өзі зерттеудің геометриялық әдісін көрсетуге мүмкіндік береді. Шынында да,

геометриялық орындардың бірі әрқашан да артынан салынады. Бұл геометриялық орын ақырында берілген элементтермен анықталады. Берілген элементтердің кейбіреуін түрлендіруден геометриялық орындарға ортақ болатын нүктелерінің бар не жоқ болуының шығатындығы мәлім.

№1 - есепті қарастырамыз:  $a, b$  және  $B$  бойынша үшбұрыш салу керек.

Бұл есепте ақырғы салынатын геометриялық орын  $C(b)$  деп санау қолайлы. Бұл геометриялық орын (1-суретте көрсетілгендей) екі элемент арқылы анықталады:  $C$  центрмен (берілген  $a$  кесіндісінің ұшы) және  $b$  радиусымен ( $b$  - берілген кесінді). Геометриялық орындардың  $C(b)$  және  $BA'(\beta, a)$  өзара орналасуының барлық мүмкін болатын жағдайларын шығарып алу үшін, мысалы  $b$  - ні өзгертіп отырсақ болғаны.

Өзіміз өзгертіп отыратын бұл элементті зерттеу параметрі деп атаймыз. Бұл келтірілген мысалда  $b$  кесіндісі параметр болады. Параметр есебінде  $a$  кесіндісін таңдап алуға да болар еді. Бұл мына жағдайда болған болар еді, егер анализде іздеп отырғанымыз,  $(b, \beta)$  сегмент доғасы мен  $C(a)$  шеңберінің қиылысу нүктесі ретінде іздеп табуға болатын,  $B$  төбесі, бұл есепте зерттеу параметрі ретінде  $B$  бұрышын да алуға болған болар еді. Анализдің және салудың жолдары қандай параметрі таңдап алу керек болатынын анықтайды. Сондықтан, егер бұл таңдап алынған параметр бір жағдаймен зерттеу үшін қолайсыз болса, онда анализдің басқа вариантын қолдануға тура келеді. Сонымен, параметр ретінде берілген элементтердің ішінен кез-келгенін алуға болады. Бірақ параметрдің вариациясы шексіз көп, сондықтан параметрді өзгертудің белгілі бір шектерін көрсету қажет. Мысалы, қарастырылып отырған есепте  $b$  параметрінің шексіз көп вариациясында, оның мынадай жағдайлары негізінде әртүрлі:  $b < CK, b = CK; Ck < b < a, b = a, a < b$ .

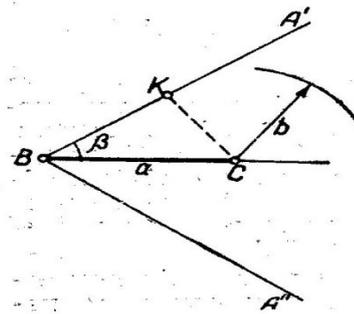
Бұл екі геометриялық орынның  $C(b)$  және  $BA'(\beta, a)$  өзара орналасуының негізінде сәйкес әртүрлі бес жағдайы болып табылады. Бұл жағдайлар 2-суретте кескінделген. Өзіміз қарастырып отырған геометриялық орындардың өзара орналасуында қандай жаңа жағдайлар болуы мүмкін екенін графиктік түрде, сынау жолымен, зерттеу үстінде параметрдің өзгеру шектері анықталады.

Зерттеуге арналған сызбаның кейбір элементтері бұл жағдайларды тез анықтауға көмектеседі. Қарастырылып отырған мысалда мұндай элементтер  $BC=a$  және  $KC=asin\beta$  кесінділері болады.  $BC$  және  $KC$  кесінділері параметрдің ерекше мәндерін анықтайды. Параметр осылар арқылы өткенде зерттеудің жаңа жағдайлары шығады. Параметрдің өзгеру шегін анықтауға мүмкіндік туғызатын және оның ерекше мәндерін беретін сызба элементтерін біз критикалық элементтер дейміз. Біздің мысалымызда -  $BC$  және  $KC$  кесінділері. Егер параметр бұрыш болып келсе, онда критикалық элементтер де бұрыш болады. Жоғарыда айтылғандарға байланысты метрикалық есептерді зерттеудің бірінші принципін біз былай тұжырымдаймыз. Есеп шешуінің болуы, жалпы алғанда, іздеп отырған элемент жататын геометриялық орындардың ортақ нүктелері болуына байланысты. Мұндай ортақ нүктелердің болуы ерекше мәндері критикалық элементтер деп аталатын элементтермен анықталатын берілген элементтердің бірі - параметрді өзгерту арқылы графиктік жолмен анықталады [1, с.28].

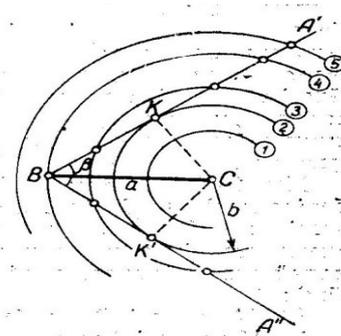
№2-есеп. Берілген  $M$  нүктесі арқылы және берілген  $O$  шеңберін оның берілген  $L$  нүктесінде жанап өтетін шеңбер салу керек. Берілген элементтердің өзара орналасуын түрлендіре отырып, мынадай жағдайларды оңай тағайындауға болады (3-сурет бойынша):

- а)  $M$  нүктесі  $O$  шеңберінің сыртында;
- ә)  $M$  нүктесі  $t$  жанамасына тән емес;
- б)  $M$  нүктесі мен  $O$  шеңбері  $t$  жанамасының бір жағына орналасқан;
- в)  $M$  нүктесі мен  $O$  шеңбері  $t$  жанамасының екі жағына орналасқан;
- г)  $M \subset t$ ;
- д)  $M$  нүктесі  $L$  нүктесімен дәлме-дәл келмейді;
- е)  $M$  нүктесі  $L$  нүктесімен дәлме-дәл келеді;
- ж)  $M \subset O$ ;
- з)  $M$  нүктесі  $L$  нүктесімен дәлме-дәл келмейді;
- и)  $M$  нүктесі  $L$  нүктесімен дәлме-дәл келеді;
- к)  $M$  нүктесі  $O$  шеңберінің ішінде.

Сонымен, берілген элементтерді өзгертіп отыру принципі зерттеудің бірінші принципі болады. Әрі қарай екінші принципі - шешудің санын есептеу принципін тағайындаймыз. Екі геометриялық орынға ортақ нүктелердің ішінен есеп шартының талабын қанағаттандыратын фигураны салуға келтірмейтіндерін шығарып тастаймыз. Басқа нүктелер, егер олардың жиыны бос болмаса, іздеп отырған фигураны салуға келтіреді. Бұдан кейін шешулер санын анықтау туралы мәселе туады. Барлық салу есептерін екі түрге бөлуге болады деп осы аталған нұсқаулықта



Сурет 1 –  $a, b$  және  $B$  бойынша үшбұрыш салу



Сурет 2 – Екі геометриялық орынның  $C(b)$  және  $BA'(\beta, a)$  өзара орналасуы

айтылған болатын:

1) Өлшемдері мен формасы берілген, бірақ, жазықтықта қалауымызша орналасқан фигура салу керек болатын метрикалық есептер. Бұл есептерде «жазықтықтағы орнына дейінгі дәлдікпен» деп айтылатын фигура ізделінеді.

2) Кейбір элементтерінің өлшемдері де берілуі мүмкін болатын және жазықтықта (басқа фигураға қарағанда) белгілі бір орын алып тұратын фигура салуды керек ететін орналдасу есептері.

Жоғарыда айтылғанның негізінде біз есептің шешу санын есептеудің мынадай принципін енгіземіз (зерттеудің екінші принципі). Орналасу есептерінде есептің шартын қанағаттандыратын әрбір фигура, егер ол салынған фигуралардың қайсысымен болса да теңбе-тең болмаса, онда ол жаңа шешу болады. Метрикалық есептерде есептің шартын қанағаттандыратын фигура, егер оны салу жазықтығының бетінде қалай жылжытқанда да есептің шартын қанағаттандыратын бұрын салынған фигуралардың бірде-бірімен дәл беттеспесе, онда ол есептің жаңа шешуі болады.

Енді зерттеудің осы екі принципі есепке нақтылы түрде қалай қолданылатынын көрсетеміз. Осымен бірге біз зерттеу принциптерін біртіндеп орындауды көрсететін және зерттеудегі мақсатқа жеткізетін негізгі моменттерді белгілейміз. Мысал ретінде жоғарыда қарастырылған метрикалық есептің зерттеуін жүргізе береміз: *a*, *B* және *b* бойынша үшбұрыш салу керек.

Зерттеудің бірінші моменті – зерттеу үшін сызба дайындау және параметрін таңдап алу. Анализ бен салудың қортындыларын пайдаланып, алғашқы көрінісін сақтай отырып, салу кезеңінде сызылған. Сызбаның бөлігін жекесызбаға қайта саламыз (масштабты сақтамаймыз). Мысалы, қарастырылып отырған жағдайда,  $BC \perp$  табанын,  $A_1BC$  сүйір бұрышын және оған симметриялы ( $BC$ -ге қарағанда) бұрышын кескіндейміз (4-суретте көрсетілгендей).

Сонымен, салу кезеңінде сызылған және олардың геометриялық орындардың жәрдемімен табылған іздеп отырған *A* нүктесі қайта салынған. Мұнда *b* кесіндісін параметр деп есептеу қолайлы болатыны анықталады.

Осы қабылданған принципке, байланысты есептің шешу санын анықтаймыз. Геометриялық зерттеудің қортындысын жазамыз. Біздің есебімізде бұл мынадай болады (4-сурет бойынша):

$$0 < \beta < 90^\circ$$

- 1)  $b < CK$  болғанда, шешуі болмайды;
- 2)  $b = CK$  болғанда, ең көп дегенде екі шешуі болады (тік бұрышты үшбұрыш  $BCK$  және оның  $BC$ -ден бейнеленуі);
- 3)  $CK < b < BC$  болғанда, ең көп дегенде төрт шешуі болады ( $A_1BC, A_2BC$  үшбұрыштары және олардың  $BC$ -ден бейнеленуі);
- 4)  $b = BC$  болғанда, ең көп дегенде екі шешуі болады ( $A_3BC$  үшбұрышы – тең бүйірлі);
- 5)  $BC < b$  болғанда, бір шешуі болады ( $A_4BC$  үшбұрышы және оның  $BC$ -ден бейнеленуі).

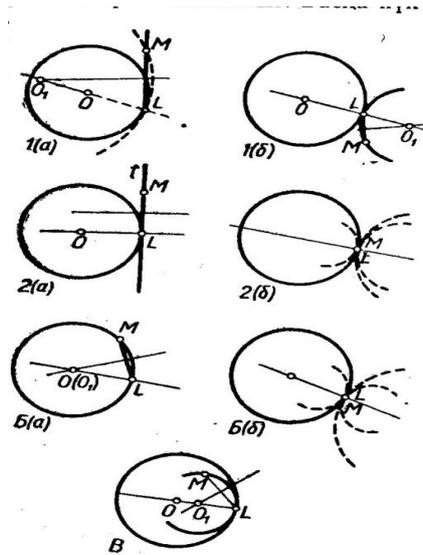
Критикалық кесінділердің  $CK$  және  $BC$  берілген элементтер арқылы әлі өрнектелмегенін ескертеміз. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелерінің жазылуы, берілген элементтер арасындағы қатыстарға байланысты, кейбір жағдайларда есептің шешу саны аз болуы мүмкін екенін көрсетеді [2, с.107-111].

№3-есеп.  $\alpha, \angle A = \alpha$  берілген және  $a$  кесіндісін  $h_0$  биіктігінің  $P$  табаны  $m : n$  қатынасында бөлетін үшбұрыш салу керек, мұнда  $m$  және  $n$  берілген кесінділер.

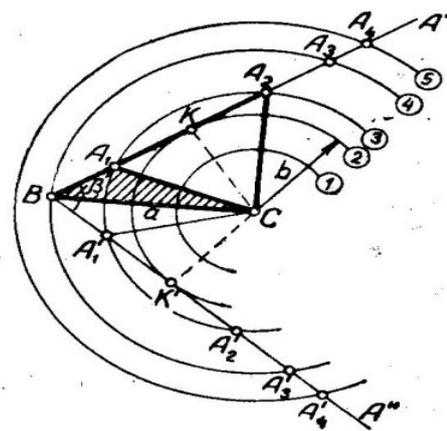
Анализ. Іздеп отырған  $A$  төбесі, егер ол бар болса,  $(a, \alpha)$  сегментінің доғасы мен  $BC \perp PA$  түзуінің қиылысу нүктесі болатыны айқын (5, а – сурет бойынша). Салуы мен дәлелдеуі қиын болмайды. Зерттеуге кірісейік.

Зерттеу. Жеке сызбада  $(a, \alpha)$  сегментін,  $P$  нүктесін және  $BC \perp PA$  түзуді кескіндейміз (23, а - сурет бойынша).  $BC$  кесіндісін  $m : n$  қатынасында сырттай бөлетін тағы бір  $Q$  нүктесі бар екенін ескертеміз.  $QA'' \perp BC$  етіп кескіндейміз.

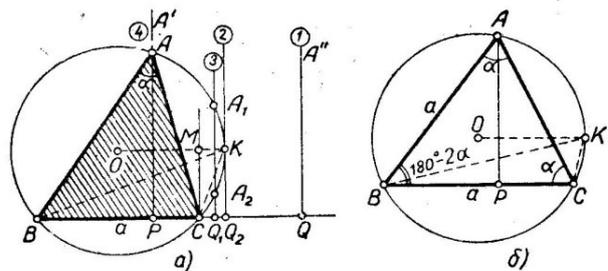
Есептің шешуінің болуы немесе болмауы  $(a, \alpha)$  сегменті мен  $PA$  перпендикулярларының және сегмент пен  $QA''$  перпендикулярларының ортақ нүктелерінің болуы



Сурет 3 – *M* нүктесі арқылы және берілген *O* шеңберін оның берілген *L* нүктесінде жанал өтетін шеңбер салу



Сурет 4 – *a*, *B* және *b* бойынша үшбұрышын салу



Сурет 5 –  $\alpha, \angle A = \alpha$  берілген және  $a$  кесіндісін  $h_0$  биіктігінің  $P$  табаны  $m : n$  қатынасында бөлетін үшбұрыш салу

немесе болмауына байланысты.

Мына жағдайларды қарастыру қажет:

I.  $0 < \alpha < 90^\circ$  және  $m \neq n$ ;

II.  $90^\circ < \alpha < 918^\circ$  және  $m \neq n$  (бірінші және екінші жағдайларда анықтық үшін  $m > n$  болсын).

$m = n$ . болған жағдайын қарастырмаймыз, өйткені бұл жағдайда есептің бір шешуі, биіктігі  $\frac{a}{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ . ға тең болатын тең бүйірлі үшбұрыш, болатыны анық, сонымен бұл жағдайда есептің салуы жеңілденеді.

I.  $0 < \alpha < 90^\circ$  Сегмент доғасы мен  $PA$  және  $QA''$  перпендикулярларының өзара орналасуының мүмкін болатын жағдайларының бәрін 5, а – суретте көрсетілгендей көруге болады (жеңілдік үшін  $PA'$  перпендикулярлары бір қалыпты

кескінделген). Мұнда  $CQ$  кесіндісі параметр болады,  $CQ = \frac{an}{m-n}$   $MN$  кесіндісі – критикалық элемент,  $NK = \frac{a(1-\sin\alpha)}{2\sin\alpha}$ . Сызба арқылы мына жағдайларды белгілейміз:

1)  $CQ > MK$ , яғни  $\frac{an}{m-n} > \frac{a(1-\sin\alpha)}{2\sin\alpha}$ , ал ықшамдап келгенде  $\sin\alpha > \frac{m-n}{m+n}$  болады. Егер осы шарт орындалса, онда есептің ең көп дегенде екі шешуі болады ( $ABC$  үшбұрышы мен оның  $BC$ -ден бейнеленуі).

2)  $CQ = MK$ , басқаша айтқанда  $\sin\alpha = \frac{m-n}{m+n}$  болады, есептің ең көп дегенде төрт шешуі болады ( $ABC$ ,  $BCK$  үшбұрыштары және олардың  $BQ$ -ден бейнеленуі).

3)  $CQ < MK$ , яғни  $\sin\alpha < \frac{m-n}{m+n}$  болады, есептің ең көп дегенде алты шешуі болады ( $ABC$ ,  $A_1BC$ ,  $A_2BC$  үшбұрыштары және олардың  $BQ$  ден бейнеленулері). Шешудің ең аз болатын жағдайларын анықтаймыз. Бірінші жағдайда, егер  $ABC$  үшбұрышы тең бүйірлі болса, есептің бір шешуі болады. ( $AB=BC$  болуы мүмкін емес, өйткені  $m > n$  осылайша  $ABC$  үшбұрышының тең қабырғалы болуы мүмкін емес, өйткені  $m \neq n$ ).

$AB=BC=a$  болсын (5, б-сурет бойынша). Онда  $BP = -a \cos 2\alpha$  болады.

Есептің шарты бойынша  $\frac{BP}{a-BP} = \frac{m}{n}$ , мұнан  $\frac{-\cos 2\alpha}{1+\cos^2\alpha} = \frac{m}{n}$ , немесе  $\sin\alpha = \frac{m-n}{m+n}$  болады. Сонымен, егер  $\sin\alpha > \frac{m-n}{m+n}$  болып және сонымен бірге  $\operatorname{tg}^2\alpha = \frac{2m+n}{n}$  болса, онда есептің бір шешуі болады. Екінші жағдайда мынадай шарттар орындалғанда есептің үш шешуі болатыны көрсетіміз:

а) Егер  $\alpha=30^\circ$  болғанда ғана, яғни  $\sin\alpha = \frac{1}{2}$  болған жағдайда,  $BCK$  үшбұрышы тең бүйірлі болады, бұл жағдайда  $m=3n$  болады. Бұл жағдайларда  $ABC$  үшбұрышы тең бүйірлі болмайды,  $\alpha=30^\circ$  және  $m=3n$  болғанда мына теңдеулер

жүйесі бір-біріне қайшы келеді:

$$\begin{cases} \sin\alpha = \frac{m-n}{m+n} \\ \operatorname{tg}^2\alpha = \frac{2m+n}{n} \end{cases}$$

б) Егер  $\sin\alpha < \frac{m-n}{m+n}$  және  $\operatorname{tg}^2\alpha = \frac{2m+n}{n}$  болса, басқаша айтқанда,  $m = \frac{n}{7}$  болғанда, онда бұл жағдайда тек бір  $ABC$  үшбұрышы ғана тең бүйірлі болады. Есептің шешуі үштен кем болуы мүмкін емес, өйткені  $ABC$  және  $BCK$  үшбұрыштарының екеуі де тең бүйірлі бола алмайды (себебі онда екі теңдіктің:  $m=3n$  және  $7m=n$  бірден орындалуы керек болар еді), олар салу кезінде беттесе де алмайды. Үшінші жағдайда шешу санының ең азы – бесеу, өйткені үшбұрыштардың тек біреуі ғана тең бүйірлі болуы мүмкін.

II. ( $90^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ ,  $m > n$ ) бірінші жағдайдан айырмашылығы сол, мұнда  $QA''$  түзуінің сегмент доғасымен ортақ нүктесі болмайды. Есептің ең көп дегенде екі шешуі болуы мүмкін [3, с.49-55].

## Литература:

1. Берг, М. Ф. Приемы решения геометрических задач на построение / М. Ф. Берг. – Москва, 2014. – С. 28.
2. Гика, Д. К. Геометрические задачи на построение и методы их решения / Д. К. Гика. – Москва : Наука, 2017. – С. 107-111.
3. Петерсен, Ю. Методы и теории для решения геометрических задач на построение / Ю. Петерсен. – Москва : Наука, 2018. – С. 49-55.

## Об авторе:

**Узакова Боранкуль Зиядиновна**, старший преподаватель, Аркалыкский педагогический институт им. И. Алтынсарина, г. Аркалык, Казахстан, uzakova.bz@mail.ru

## About the autor:

**Borankul Z. Uzakova**, Senior Lecturer, Arkalyk Pedagogical Institute named after I. Altynsarin, Arkalyk, Kazakhstan

УДК 373.1

Фардиева Р.Р.

## Актуальные методики преподавания математики

В статье рассматриваются современные методики преподавания математики, направленные на улучшение качества образовательного процесса. Описаны такие подходы, как использование цифровых технологий, дифференцированное обучение, проектная деятельность, геймификация и методика обратного обучения. Подчеркнута важность внедрения интерактивных платформ, визуализации математических концепций, а также формирования метапредметных связей. Приводятся примеры применения данных методик на практике, что способствует повышению мотивации учащихся и улучшению их аналитических и логических навыков.

**Ключевые слова:** методики преподавания, математика, интерактивные технологии, геймификация, обратное обучение, проектное обучение, визуализация.

Regina R. Fardieva

## Modern Methods of Teaching Mathematics

The article examines modern methods of teaching mathematics aimed at improving the quality of the educational process. Approaches such as the use of digital technologies, differentiated learning, project-based activities, gamification, and the flipped classroom method are discussed. The importance of integrating interactive platforms, visualizing mathematical concepts, and forming interdisciplinary connections is emphasized. Practical examples of these methods are provided, demonstrating their role in enhancing students' motivation and improving their analytical and logical skills.

**Keywords:** teaching methods, mathematics, interactive technologies, gamification, flipped classroom, project-based learning, visualization.

Преподавание математики — это один из ключевых аспектов образования, который формирует у учащихся логическое мышление, способность к решению задач и аналитический подход к различным ситуациям. Однако динамичные изменения в обществе, развитие технологий и новые подходы к обучению требуют адаптации традиционных методов преподавания. В данной статье рассмотрим современные методики, которые оказывают положительное влияние на качество обучения и мотивируют учащихся.

### 1. Интерактивные технологии в преподавании математики

Современные технологии позволяют сделать процесс обучения более увлекательным и интерактивным. Использование интерактивных досок, планшетов и образовательных платформ способствует лучшему восприятию материала. Например:

Геймификация: внедрение игровых элементов (викторины, соревнования, математические квесты) помогает заинтересовать учащихся.

Программное обеспечение: такие приложения, как GeoGebra, Desmos или MATLAB, позволяют визуализировать сложные математические концепции, такие как графики функций, интегралы и трехмерные объекты.

Виртуальные классы: использование онлайн-платформ (например, Google Classroom, Zoom) даёт возможность проводить интерактивные занятия, особенно актуальные в условиях дистанционного обучения.

### 2. Дифференцированный подход

Каждый ученик обладает уникальными способностями и темпом усвоения материала. Дифференцированный подход предполагает адаптацию учебного процесса под уровень знаний, интересы и способности учащихся. Это может включать:

Разделение класса на группы по уровню подготовки.

Индивидуальные задания, которые учитывают сильные и слабые стороны ученика.

Использование адаптивных образовательных платформ, таких как Khan Academy, где задания подстраиваются под уровень учащегося.

### 3. Проектное обучение

Проектное обучение позволяет связать математику с реальной жизнью. Учащиеся получают задания, требующие применения математических знаний для решения практических задач. Например:

Расчёт бюджета на школьный проект.

Построение архитектурных моделей с использованием геометрии.

Анализ данных и статистика на основе реальных исследований.

Такой подход формирует у учеников навыки работы в команде, критического мышления и самостоятельного принятия решений.

### 4. Проблемно-ориентированное обучение

Этот метод фокусируется на постановке перед учащимися реальных или абстрактных математических проблем, которые требуют поиска нестандартных решений. Например:

Задачи на оптимизацию, такие как минимизация затрат или максимизация прибыли, могут быть представлены в контексте бизнеса.

Исследования теорем или формул, например, доказательство теоремы Пифагора или изучение фракталов.

Такой подход способствует развитию креативного мышления и углублённому пониманию математических процессов.

#### 5. Коллаборативное обучение

Работа в группах позволяет учащимся обмениваться идеями и совместно находить решения. Преподаватель может организовать обсуждение задач, где каждый ученик вносит свой вклад. Такой метод помогает развивать коммуникативные навыки и командное мышление.

#### 6. Визуализация и моделирование

Визуализация является мощным инструментом в преподавании математики. Некоторые концепции, такие как интегралы, градиенты или многомерное пространство, сложно объяснить только словами. Использование графиков, диаграмм и 3D-моделей помогает учащимся лучше понять материал. Например: Построение графиков функций с помощью программ или онлайн-калькуляторов.

Визуализация решений систем уравнений в пространстве.

#### 7. Обучение через практику

Математика становится более понятной, если ученики видят её применение в реальной жизни. Например:

Введение финансовой грамотности: подсчёт процентов, анализ кредитов или инвестиций.

Применение геометрии в архитектуре и дизайне.

Использование статистики для анализа данных в биологии, экономике или социологии.

#### 8. Методика обратного обучения (flipped classroom)

Этот подход предполагает, что учащиеся изучают теоретический материал дома (например, через видеуроки или учебники), а классное время используется для практических занятий и обсуждений. Такой метод позволяет сосредоточиться на решении задач и взаимодействии между преподавателем и учениками.

#### 9. Формирование метапредметных связей

Математика тесно связана с другими дисциплинами, такими как физика, информатика, экономика и биология. Учащиеся лучше понимают значение математических знаний, если им показывают их применение в других науках. Например:

Использование производных в физике для описания скорости и ускорения.

Применение статистики в биологии для анализа популяций.

#### 10. Ориентация на развитие мышления

Современное преподавание математики всё больше ориентируется на развитие логического, аналитического и критического мышления. Вместо механического заучивания формул акцент делается на понимание их смысла и применения. Например:

Учащимся предлагается самостоятельно вывести формулу или теорему.

Задачи с открытым концом, где возможны разные подходы и решения.

Современные методики преподавания математики направлены на вовлечение учащихся в процесс обучения, развитие их самостоятельности и навыков решения задач. Интеграция технологий, индивидуальный подход и практическая направленность дают возможность сделать математику не только понятной, но и увлекательной. Преподавателям важно идти в ногу со временем, чтобы дать учащимся знания, которые помогут им быть успешными в будущем.

## Литература:

1. Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе : материалы III Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 1-3 марта 2023 года) / под ред. М. В. Дербуш, С. Н. Скарбич. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2023. – 236 с.
2. Карпенко, Е. Интерактивные технологии в образовании / Е. Карпенко, О. Райс. – Санкт-Петербург : Питер, 2020.
3. Психология познания: речевая опосредованность и категоризация в современной когнитивной науке : материалы Всероссийской научной конференции (ЯрГУ, 10-11 декабря 2021 года) / отв. ред. И. Ю. Владимиров, С. Ю. Коровкин. – Ярославль : Филигрань, 2022. – 176 с.

## Об авторе:

**Фардиева Регина Равиловна**, учитель, ГАОУ «Гуманитарная гимназия-интернат для одарённых детей», с. Актаныш, Россия, fardregina@mail.ru

## About the autor:

**Regina R. Fardieva**, Teacher, Humanitarian Boarding School for Gifted Children, village of Aktanysh, Russia

УДК 51-8

Шарафетдинова З.Г.

## Малые формы фольклора в развитии математических представлений детей от 3 до 4 лет

В статье подчёркивается важность познавательного развития дошкольников, доказываются эффективность использования малых форм фольклора в математическом развитии детей от 3 до 4 лет. Приведены примеры применения малых форм фольклора, которые помогают педагогу организовать данную работу в процессе развития математических представлений младших дошкольников.

**Ключевые слова:** познавательное развитие, математические представления, дети от 3 до 4 лет, малые формы фольклора.

Zimfira G. Sharafetdinova

## Small forms of folklore in the development of mathematical concepts in children from 3 to 4 years old

The article highlights the importance of cognitive development of preschoolers, proves the effectiveness of using small forms of folklore in the mathematical development of children from 3 to 4 years old. Examples of the use of small forms of folklore are given, which help the teacher to organize this work in the process of developing mathematical concepts of younger preschoolers.

**Keywords:** cognitive development, mathematical concepts, children from 3 to 4 years old, small forms of folklore.

В Федеральном государственном образовательном стандарте дошкольного образования [1] одним из основных требований к содержанию основной общеобразовательной программы в дошкольных учреждениях являются формирование уважения к ценностям традиционной культуры своего народа, овладение элементарными этнокультурными представлениями, что привело к возрождению интереса к фольклору, особенно к его малым формам. Малые формы фольклора обладают уникальным потенциалом и образовательными возможностями для развития математических представлений у детей дошкольного возраста. Замечательные российские педагоги (К. Д. Ушинский, Е. И. Тихеева, Е. А. Флерица, А. П. Усова и А. М. Леушина) в своих работах это постоянно подчёркивали и акцентировали внимание на значимом потенциале малых форм фольклора в образовательном процессе.

В Федеральном государственном образовательном стандарте дошкольного образования [1] особое внимание уделяется познавательному развитию детей. Процесс познавательного развития происходит под руководством педагога, которому необходимо создавать условия для того, чтобы каждый ребёнок переживал процесс и результат познания с положительными эмоциями.

Федеральная образовательная программа дошкольного образования [2] направлена на обеспечение полноценного познавательного развития ребёнка, подчёркивая необходимость ознакомления младших дошкольников с первичными представлениями о свойствах и отношениях объектов окружающего мира, о зависимостях и закономерностях. Это значит, ребёнку важно учить понимать и различать понятия «количество», «величина», «форма», «пространство», «время». Для решения этих задач чаще всего педагоги используют традиционные методы и приемы для обучения математике, но в недостаточном количестве, внедряют народную педагогику, в частности, малые формы фольклора.

Изучение научной и методической литературы (Т. И. Ерофеева, Е. И. Щербакова, З. А. Михайлова, И. А. Помораева, В. А. Позина) свидетельствует, что среди возможных средств математического развития детей научный интерес представляют малые формы фольклора, которые являются очень популярными в детской среде.

Загадки, потешки, считалки, пословицы, поговорки могут стать неотъемлемой частью образовательной деятельности (занятия) по математике в дошкольных образовательных организациях с детьми от 3 до 4 лет, способствуя развитию представлений о количестве, величине, форме, пространстве, времени, стимулируя логическое мышление и их приёмы, как сравнение, анализ, синтез, классификация, систематизация (сериация) и др., значительно повышению эффективности данного процесса и его увлекательному, интересному, занимательному протеканию.

Использование потешки «Наши уточки с утра...», учит малышей отвечать на вопрос «Сколько?» и при ответе пользоваться словами «много», «один». Педагог выставляет на доску картинки и беседует с детьми по их содержанию: «Из-за горизонта выглянуло солнышко (Картинка). Сколько солнышек? (Ответы детей). Правильно, дети, одно солнышко. Молодцы! (Читает потешку): «Уточка проснулась (картинка) и закричала: «Кря-кря-кря». Как закричала уточка?» (Хоровые и индивидуальные ответы детей). Сколько уточек? (Ответы детей). Правильно, много уточек и т. д. Дети, как вы думаете, в какое время суток проснулись уточки? (Ответы детей). Правильно, утром. Можете ли вы сказать, в какое время суток они поужинают и готовятся ко сну? (Ответы детей). Согласна с вами, они вечером ужинают и готовятся ко сну. В процессе данного упражнения с применением потешки у детей закрепляется понимание вопроса «Сколько?», развиваются представления о предметных разномножествах:

«один», «много», о частях суток «утро», «вечер», приёмы логического мышления, как сравнение, анализ.

Любимая маленькими детьми потешка «Мишка косолапый», может быть включена в дидактическое упражнение «Сравни шишки по длине». При чтении потешки дети имитируют движения мишки косолапого. После мишка раздаёт детям две еловые шишки, которые были в его кармане и предлагает сравнивать их по длине, используя приём приложения. При этом у детей закрепляются представления о длине и активизируются в речи слова одинаковые (равные) по длине. В следующем упражнении можно использовать шишки разные по длине, сравнивать их приёмам наложения и обозначать результат сравнения словами «длинный – короткий», активизируя их в речи детей.

Применение считалки «Сидит белка на тележке» способствует развитию умения сравнивать две группы предметов с помощью приёма наложения. Детям предлагают повторить вместе с воспитателем текст считалки: «Сидит белка на тележке, продает она орешки: лисичке-сестричке, воробью, синичке, мишке толстопятому, зайнчке усатому». Будет лучше, если все это продемонстрировать на карточке, так как у детей наглядно-образное мышление. После этого дети видят, что каждому животному достался орешек и далее важно активизировать детей вопросами: «Сколько белочек? Что она делает? Сколько животных-покупателей? Поровну ли животных и орешков? Почему вы так думаете? Таким образом дети закрепляют умение сравнивать две группы предметов способом наложения, анализировать, почему так, отвечать на вопросы «Сколько?», «Поровну ли?», при ответе пользоваться в речи предложениями «Животных и орешков поровну», «Орешков столько же, сколько животных».

В развитии математических представлений с использованием малых форм фольклора у младших дошкольников одним из эффективных средств являются загадки. Упражняя детей в сравнении предметов контрастных по величине в целом, можно предложить отгадать загадку о тигре, который пришёл к детям в гости. Здесь педагог использует один из приемов активизации детей на занятии – сюрпризный момент «К нам пришел гость». «Ребята, к нам пришел гость. Угадайте, кто пришел?» Педагог, обращаясь к детям, говорит: «Я прочитаю стихотворение, а вы в такт отбивайте ладонями рук по коленям»:

Я усатый, полосатый,  
Я зубастый и клыкастый.  
Лапы у меня, не ножки,  
Я гораздо больше кошки.

Кто это? Кто пришел к нам в гости? (Ответы детей). Правильно, пришёл тигр! (Показывали игрушку тигра). На кого он похож? (Ответы детей). Правильно, на кошку. (Показывает игрушку кошки). Дети кто больше тигр или кошка? Кто меньше кошка или тигр? Покажите руками, какой большой тигр. (Дети показывают большого тигра). Вот он какой большой! Теперь покажите кошку, какой он маленький! (Дети показывают маленькую кошку). Теперь покажите, как рычит большой тигр? Покажите, как мяукает котенок?

В содержании загадки используется сравнение тигра и кошки по величине в целом «больше кошки», оно детям близко, понятно. Поэтому загадку о тигре дети быстро и успешно отгадывают. Сравнивая предметы контрастных размеров, закрепляют представления о величине предметов в целом и слова «большой-маленький», «больше-меньше по размеру» в активной речи. Сюрпризный момент помогает создать интересную ситуацию, оригинальную интригу, вовлекающую детей в увлекательную игру, которая выстраивается вокруг сюжета загадки и его героев.

Развитие интереса детей к загадкам повышает эффективность обучения детей математике. Для детей младшего дошкольного возраста условно можно подобрать загадки, связанные с формой, количественной характеристикой предметов: 1) «Что за мягкие КВАДРАТЫ Дарят сказки всем ребятам? На кровати, как подружки, Пухлощёкие... (Подушки)»; 2) «Небо, будто синий дом, Есть одно оконце в нём: Словно КРУГЛОЕ оконце В небесах сверкает (Солнце)»; 3) «Кругла, как шар, Красна, как кровь, Сладка, как мёд. (Вишня)». В данных загадках есть слова, связанные с формой предметов: «квадраты», «круглое», «кругла, как шар», раскрывающие свойства геометрических фигур; 4) «Много рук, нога – одна (дерево)»; 5) «Один ствол, много ветвей, А на веточках много гостей. (Дерево)».

Показ отгадки, используя рисунки, игрушки поможет лучшему запоминанию загадки.

При проведении занятий по математике для формирования основ математической культуры было бы полезно использовать пословицы «Думай десять раз, говори один», «Знать как свои пять пальцев», «Семь раз примерь и один раз отрежь», «Семеро одного не ждут».

Обобщая вышесказанное, можно сделать следующий вывод: опыт народа, отражённый в малых формах фольклора, служит средством создания у ребят положительного эмоционального настроения и интереса к познанию, следовательно, к развитию математических представлений о количестве, форме, величине, пространстве, времени.

## Литература:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования : утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации. – Москва : Просвещение, 2013. – 16 с.
2. Федеральная образовательная программа дошкольного образования : Приказ Минпросвещения России от 25 ноября 2022 г. № 1028 : [зарегистрирован в Минюсте России 28 декабря 2022 г., регистрационный № 71847].
3. Даль, В. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. 4 / В. Даль. – Москва, 1994. – С. 170.
4. Ерофеева, Т. И. Математика для дошкольников / Е. И. Ерофеева, Л. Н. Павлова, Е. И. Новикова. – Москва : Просвещение, 1997. – 175 с.
5. Павлова, Л. И. Народная педагогика – сокровищница опыта математического развития дошкольников / Л. И. Павлова // Культурологические проблемы

дошкольного образования в поликультурном регионе. – Москва : Из-во Московского университета. – 2003. – С. 24-27.

6. Помораева, И. А. Формирование элементарных математических представлений. 3–4 лет. Конспекты занятий. ФГОС, ФОП / И. А. Помораева, В. А. Позина. – Москва : Мозаика-Синтез, 2021. – 72 с.
7. Стожарова, М. Ю. Теория и технологии

математического развития детей дошкольного возраста : учебное пособие / М. Ю. Стожарова. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – С. 240.

8. Щербакова, Е. И. Теория и методика математического развития дошкольников : учебное пособие / Е. И. Щербакова. – Москва ; Воронеж : Издательство Московского психолого-социального института ; Издательство НПО «МОДЭК», 2005. – С. 392.

### Об авторе:

**Шарафетдинова Зимфира Габдрахмановна**, кандидат филологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», г. Набережные Челны, Россия, gazega@mail.ru

### About the autor:

**Zimfira G. Sharafetdinova**, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

УДК 591.65

Шакиров И.А.

## Фундаментальная характеристика оператора Фурье, ее приближенные представления

Константа Лебега  $L_n$  классического оператора Фурье равномерно приближаются логарифмическими, логарифмическо-дробно-рациональными функциями, содержащими малое количество подлежащих определению параметров. При построении этих агрегатов использованы алгоритмы, позволяющие последовательно уменьшать допущенную погрешность.

**Ключевые слова:** оператор Фурье, константа Лебега, дробно-рациональная функция, погрешность аппроксимации.

Iskander A. Shakirov

## Fundamental characteristic of the Fourier operator, its approximate representations

The Lebesgue constant  $L_n$  of the classical Fourier operator is uniformly approximated by logarithmic, logarithmic-fractional-rational functions with a small number of parameters to be determined. Algorithms have been used in the construction of these aggregates to consistently reduce error tolerance.

**Keywords:** Fourier operator, Lebesgue constant, fractional-rational function, approximation error.

В случае аппроксимации функции  $x(t) \in X=C_{2\pi}$  частичными суммами Фурье

$$S_n(x, t) = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} x(s) D_n(t-s) ds, \quad t \in \tilde{T} = [0, 2\pi] \quad (D_n(u) = \frac{\sin(n+1/2)u}{2 \sin(u/2)}, \quad n \in \mathbb{N})$$

погрешность оценивается неравенством Лебега

$$\|x(t) - S_n(x, t)\|_{C_{2\pi}} \leq (1 + L_n) E_n(x) \quad (C_{2\pi} = \{x(t) \mid x(t) \in C[0, 2\pi], x(0) = x(2\pi)\}),$$

где  $E_n(x)$  - наилучшее равномерное приближение  $x(t)$ ,  $L_n = |S_n|$  константа Лебега оператора Фурье  $S_n : C_{2\pi} \rightarrow C_{2\pi}$ . Изучение скорости сходимости ряда Фурье к заданной функции  $x(t)$  из некоторого нормированного пространства является актуальной задачей и в настоящее время. Например, в работе [3] улучшены известные оценки скорости равномерной сходимости сумм  $S_n(x, t)$  для функций  $x(t) \in C_{2\pi}$ , имеющих ограниченную вариацию. При этом использованы уточненные верхние оценки константы Лебега  $L_n$  ( $n \in \mathbb{N}$ ), полученные в [12].

Разностороннему изучению поведения этой характеристики большое внимание уделили зарубежные математики. В работах Л. Фейера [9], [10] для нее были установлены нижеследующие асимптотическая и точная формулы:

$$L_n = (4/\pi^2)\ln n + O(1), \quad n \rightarrow \infty, \tag{1}$$

$$L_n = \|S_n\| = \frac{1}{2n+1} + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k} \operatorname{tg} \frac{\pi k}{2n+1}, \quad n \in \mathbb{N}.$$

В первой половине двадцатого века Г. Сеге [14], Г. Харди [11] получили и другие формулы, а также интегральные представления для  $L_n$ , которые имеют более громоздкий с точки зрения приложений вид. В 1930 году Г. Ватсоном [15] была определена величина  $O(1)$  в формуле (1). Затем усилия математиков были направлены на установление двусторонних оценок ([1], [2], [7], [8], [16], [17]) и приближенных формул для константы Лебега ([4] [6], [12], [13]). Из упомянутых работ видно, что построение неуплощаемых двусторонних оценок, простых и практичных приближенных формул для  $L_n$  остается актуальной проблемой и в настоящее время.

Приведем необходимое в дальнейшем определение.

**Определение.** Строго монотонную функцию  $\varphi = \varphi(n)$ ,  $n \in D = D(\varphi) \subseteq \mathbb{N}$  дискретного аргумента, имеющую малое изменение  $\delta_\varphi$  области значений  $R(\varphi)$  и удовлетворяющую условию  $\delta_\varphi < \delta$  ( $\delta$  – заранее выбранное положительное число) назовем функцией, имеющей малую вариацию; классы таких функций обозначим через  $V_\delta^\pm$  ( $V_\delta^+ \vee V_\delta^-$ ), где знак «+» используется в случае возрастания функции в области  $D(\varphi)$ , «-» – при ее убывании,  $\delta_\varphi = \delta(\varphi) = \sup_n \{\varphi(n) | n \in D\} - \inf_n \{\varphi(n) | n \in D\}$ .

Классы  $V_\delta^\pm$  определены как множество функций  $\{\varphi\}$ , для вариации каждой из которых выполняется неравенство  $\delta_\varphi < \delta$ . В рамках работы эти функции имеют малые вариации  $\delta_\varphi$  ( $\delta_\varphi < \delta = 0.001$ ), а введенные классы используются для упрощения рассуждений и формулировок утверждений.

В рамках данной работы рассмотрены и решены следующие задачи:

- приведены результаты работ автора, связанные с логарифмическими приближениями константы Лебега вида

$$L_n \approx \frac{4}{\pi^2} \ln n + b, \quad L_n \approx \frac{4}{\pi^2} \ln(n+a) + b, \quad n \in \mathbb{N} \quad (a, b - const),$$

с целью демонстрации преимуществ рассматриваемой в рамках данной работы логарифмическо-дробно-рациональной аппроксимации ;

- предложен алгоритм построения логарифмическо-дробно-рациональной приближенной формулы

$$L_n \approx \frac{4}{\pi^2} \ln(n+0.5) + \tilde{\alpha}_0 + \frac{d_1}{(n+0.5)^2} - \frac{d_2}{(n+0.5)^4} \stackrel{\text{def}}{=} u_n(d_1, d_2), \quad n \in \mathbb{N}, \tag{2}$$

имеющей малую погрешность;

- оценена сверху наилучшее приближение

$$E^* = \inf_{d_1, d_2} \sup_{n \in \mathbb{N}} |r_n(d_1, d_2)| \quad (r_n(d_1, d_2) \equiv L_n - u_n(d_1, d_2)). \tag{3}$$

В правой части формулы (2) как основной компонент аппроксимации используем логарифмическую функцию

$$\frac{4}{\pi^2} \ln(n+0.5) + \tilde{\alpha}_0, \quad n \in \mathbb{N} \quad (L_n - \frac{4}{\pi^2} \ln(n+0.5) - \tilde{\alpha}_0 \stackrel{\text{def}}{=} \tau(n) = \tau_n), \tag{4}$$

содержащую сдвиг  $a=0.5$  аргумента логарифма, и асимптотически точную константу

$$\tilde{\alpha}_0 \stackrel{\text{def}}{=} \lim_{n \rightarrow \infty} [L_n - \frac{4}{\pi^2} \ln(n+0.5)] = 1.270353 \dots$$

Такой подход в случае логарифмического приближения  $L_n$  позволил ([12], см. теоремы 2 и 3)

- наилучшим образом оценить константу Лебега снизу:

$$L_n > \frac{4}{\pi^2} \ln(n+0.5) + \tilde{\alpha}_0 \quad \forall n \in \mathbb{N} \quad (\lim_{n \rightarrow \infty} \tau_n = 0), \tag{5}$$

- более чем на два порядка улучшить качество приближения  $L_n$ , соответствующее классическому варианту аппроксимации вида

$$L_n \approx (4/\pi^2)\ln n + \tilde{\alpha}_0, \quad n \in \mathbb{N} \quad (\text{случай } a=0).$$

Константы  $d_1, d_2$  входящие в дробно-рациональную часть формулы (2), определим из условия совпадения правой и левой ее частей при двух первоначальных значениях аргумента  $n$ :

$$L_1 = u_1(d_1, d_2), \quad L_2 = u_2(d_1, d_2) \quad \Rightarrow$$

$$d_1 = 0.002996 \dots \stackrel{\text{def}}{=} d_1^*, \quad d_2 = 0.000116 \dots \stackrel{\text{def}}{=} d_2^*, \tag{6}$$

В итоге для константы Лебега установили вполне определенное приближенное представление вида

$$L_n \approx \frac{4}{\pi^2} \ln(n+0.5) + \tilde{\alpha}_0 + \frac{d_1^*}{(n+0.5)^2} - \frac{d_2^*}{(n+0.5)^4} \stackrel{\text{def}}{=} u_n(d_1^*, d_2^*), \quad n \in \mathbb{N}, \tag{7}$$

в котором при  $n=1, n=2$  его левая и правая части совпадают. Далее решается задача равномерной оценки, допущенной в (7) погрешности.

**Теорема 1.** В приближенном равенстве (7) для константы Лебега имеет место оценка

$$L_n > u_n(d_1^*, d_2^*), \quad n \in \mathbb{N}_3 \quad (\mathbb{N}_3 = \{3, 4, 5, 6, \dots\} \subset \mathbb{N}),$$

причем  $L_1 = u_1(d_1^*, d_2^*), \quad L_2 = u_2(d_1^*, d_2^*)$ .

Доказательство. Соответствующий формуле (7) остаточный член

$$r_n^* \stackrel{\text{def}}{=} r_n(d_1^*, d_2^*) = L_n - u_n(d_1^*, d_2^*), \quad n \in \mathbb{N} \quad (r_1^* = r_2^* = 0) \tag{8}$$

представим в виде суммы двух основных слагаемых:

$$\begin{aligned} r_n^* &= L_n - \left[ \frac{4}{\pi^2} \ln(n+0.5) + \tilde{\alpha}_0 + \frac{d_1^*}{(n+0.5)^2} - \frac{d_2^*}{(n+0.5)^4} \right] = \\ &= \left\{ L_n - \left[ \frac{4}{\pi^2} \ln(n+0.5) + \tilde{\alpha}_0 + \frac{d_0}{4(n+0.5)^2} - \frac{d_1}{16(n+0.5)^4} \right] \right\} + \\ &+ \left\{ \frac{1}{4(n+0.5)^2} \left[ d_0 - 4d_1^* - \frac{d_1 - 16d_2^*}{4(n+0.5)^2} \right] \right\} \stackrel{\text{def}}{=} \bar{r}_n^* + \hat{r}_n^* \quad (n \in \mathbb{N}), \end{aligned}$$

где через  $\bar{r}_n^*, \hat{r}_n^*$  обозначены выражения в круглых скобках;  $d_0, d_1$  вполне определенные коэффициенты из работы [17] (см. теорему 2):

$$d_0 = \frac{12 - \pi^2}{18\pi^2} = 0.011991\dots, \quad d_1 = \frac{7}{120\pi^2} \left( 8 - \frac{2\pi^2}{3} - \frac{\pi^4}{90} \right) = 0.001997\dots$$

В этой же работе установлено неравенство

$$\frac{4}{\pi^2} \ln(n+1) + c_0 + \frac{d_0}{(n+1)^2} - \frac{d_1}{(n+1)^4} < L_{n/2}, \quad n \geq 0,$$

которое преобразуем, используя при этом введенные ранее обозначения для  $\tilde{\alpha}_0, c_0, \bar{r}_n^*$ :

$$\begin{aligned} L_n &> \frac{4}{\pi^2} \ln(2n+1) + c_0 + \frac{d_0}{(2n+1)^2} - \frac{d_1}{(2n+1)^4}, \quad n \in \mathbb{N} \Rightarrow \\ L_n &> \frac{4}{\pi^2} \ln(n+0.5) + \frac{4}{\pi^2} \ln 2 + c_0 + \frac{d_0}{4(n+0.5)^2} - \frac{d_1}{16(n+0.5)^4}, \quad n \in \mathbb{N} \Rightarrow \\ L_n - \left[ \frac{4}{\pi^2} \ln(n+0.5) + \tilde{\alpha}_0 + \frac{d_0}{4(n+0.5)^2} - \frac{d_1}{16(n+0.5)^4} \right] &> 0 \Leftrightarrow \bar{r}_n^* > 0 \quad \forall n \in \mathbb{N}. \end{aligned}$$

В итоге для первой слагаемой  $\bar{r}_n^*$  получили соотношения:

$$\bar{r}_n^* > 0 \quad \forall n \in \mathbb{N}_3; \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} \bar{r}_n^* = 0 \tag{9}$$

(справедливость второй части (9) легко следует из предельных равенств

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \tau_n = 0 \quad (\text{см. (5)}), \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} \bar{r}_n^* = \lim_{n \rightarrow +\infty} \left[ \tau_n - \frac{d_0}{4(n+0.5)^2} + \frac{d_1}{16(n+0.5)^4} \right] = 0).$$

Знак второй слагаемой

$$\hat{r}_n^* \stackrel{\text{def}}{=} \frac{1}{4(n+0.5)^2} \left[ b - \frac{c}{4(n+0.5)^2} \right], \quad n \in \mathbb{N}$$

зависит от поведения функции в квадратных скобках,

где  $b = d_0 - 4d_1^* = 0.000004\dots, \quad c = d_1 - 16d_2^* = 0.000140\dots$

Очевидно, что ее составляющая  $\varphi(n) = \frac{c}{4(n+0.5)^2}, \quad n \in \mathbb{N}$  имеет только положительные значения, строго убывает к нулю, при  $n=3$  ее значение равно

$$\varphi(3) = \frac{c}{4(3+0.5)^2} = 0.000002\dots$$

следовательно,  $b - \frac{c}{4(n+0.5)^2} > 0 \quad \forall n \in \mathbb{N}_3$ .

Поэтому

$$\hat{r}_n^* > 0 \quad \forall n \in \mathbb{N}_3; \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} \hat{r}_n^* = 0. \tag{10}$$

С учетом (9) и (10) для остаточного члена (8) получили оценку

$$r_n^* = \bar{r}_n^* + \hat{r}_n^* > 0, \quad n \in \mathbb{N}_3 \quad (r_1^* = 0, \quad r_2^* = 0). \tag{11}$$

Теорема 1 доказана.

Установленные в ходе доказательства теоремы 1 соотношения (9) (11) позволяют сформулировать следующее

**Следствие.** Функция погрешности

$$r_n^* = r^*(n), \quad n \in \bar{\mathbb{N}} \quad (\bar{\mathbb{N}} = \mathbb{N} \cup \{\infty\}, \quad r_1^* = r_2^* = 0, \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} r_n^* = 0) \tag{12}$$

в расширенной области  $\bar{\mathbb{N}}$  имеет неотрицательные значения и немонотонное поведение.

**Теорема 2.** В приближенном равенстве (7) для нормы функции погрешности (12) и наилучшего приближения (3) верны оценки

$$\|r_n^*\| = \sup_{n \in \mathbb{N}} |r_n^*(n)| = \sup_{n \in \mathbb{N}} |L_n - u_n(d_1^*, d_2^*)| = 0.000000032 \dots \stackrel{def}{=} \varepsilon_1, \tag{13}$$

$$E^* < \varepsilon_1 < 0.000000033,$$

где  $\varepsilon_1$  – наибольшее отклонение аппроксимирующей функции  $u_n(d_1^*, d_2^*)$ ,  $n \in \mathbb{N}$  от константы Лебега  $L_n$ ,  $n \in \mathbb{N}$ .

*Доказательство.* Остаточный член (12) представим в виде разности двух функций (последовательностей):

$$r_n^* = L_n - u_n(d_1^*, d_2^*) = [L_n - \frac{4}{\pi^2} \ln(n + 0.5) - \tilde{\alpha}_0] - [\frac{d_1^*}{(n + 0.5)^2} - \frac{d_2^*}{(n + 0.5)^4}] \stackrel{def}{=} \tau_n - \nu_n, \quad n \in \mathbb{N},$$

где  $\tau_n = \tau(n)$  определена в (4),

$$\nu_n = \nu(n) = \frac{d_1^*}{(n + 0.5)^2} - \frac{d_2^*}{(n + 0.5)^4}, \quad n \in \mathbb{N}.$$

С учетом равенств  $r_1^* = r_2^* = 0$  ниже некоторые расчеты проведем в  $\mathbb{N}_3 \subset \mathbb{N}$ .

Для введенных в рассмотрение последовательностей имеют место следующие факты:

$$1) \tau(n) > 0 \quad \forall n \in \mathbb{N}_3, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \tau(n) = 0, \quad \tau(n) \in V_\tau^- \quad [12] \text{ (см. также (5))}$$

$$2) \nu(n) = \frac{1}{(n + 0.5)^2} [d_1^* - \frac{d_2^*}{(n + 0.5)^2}] > 0 \quad (n \in \mathbb{N}), \text{ так как согласно вычисленным в (6) значениям } d_k^* \text{ имеем:}$$

$$d_1^* > \frac{d_2^*}{(n + 0.5)^2} \quad \forall n \in \mathbb{N}; \quad \nu(1) = 0.001309060 \dots, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \nu(n) = 0;$$

$$\nu'(n) = \frac{2}{(n + 0.5)^3} [\frac{2d_2^*}{(n + 0.5)^2} - d_1^*] < 0, \quad n \in \mathbb{N} \quad (\text{так как } d_1^* > \frac{2d_2^*}{(n + 0.5)^2} \quad \forall n \in \mathbb{N}),$$

например,  $\nu(1) = 0.001309060 \dots$ , поэтому  $\nu(n) \in V_\nu^-$ ;

3) согласно теореме 1 имеем:

$$0 < r_n^* \equiv \tau_n - \nu_n \quad \forall n \in \mathbb{N} \Rightarrow \tau_n > \nu_n \quad \forall n \in \mathbb{N}_3 \Rightarrow$$

$$0 < r_n^* < \tau_n \quad \forall n \in \mathbb{N}_3 \quad (\tau_n \in V_\tau^-), \tag{14}$$

причем

$$r_1^* = r_2^* = 0, \quad r_3^* = 0.000000032 \dots, \quad r_4^* = 0.000000030 \dots,$$

$$r_5^* = 0.000000024 \dots, \quad r_6^* = 0.000000019 \dots, \quad \dots \Rightarrow$$

$$\sup \{ r_1^*, r_2^*, r_3^*, r_3^*, \dots, r_{200}^*, \dots, r_{310}^* \} = r_3^* = 0.000000032 \dots$$

$$\tau_3 = 0.000243909 \dots, \quad \tau_6 = 0.000001175 \dots, \quad \tau_{100} = 0.000000296 \dots,$$

$$\tau_{200} = 0.000000074 \dots, \quad \tau_{300} = 0.000000033 \dots, \quad \tau_{310} = 0.000000031 \dots;$$

4) согласно (14)  $(\tau_n)$  является положительной и строго убывающей последовательностью, следовательно,

$$\sup_{n \geq 310} \{ \tau_n \} = \tau_{310} = 0.000000031 \dots, \quad \sup_{n \in \mathbb{N}_{310}} r_n^* < \sup_{n \in \mathbb{N}_{310}} \tau_n = \tau_{310}.$$

Используя приведенные в четырех пунктах сведения и применяя к сходящейся последовательности

$(r_n^*)$   $(\lim_{n \rightarrow \infty} r_n^* = 0, \text{ см. (9)–(11)})$  алгоритм обоснования ее ограниченности, получим первую часть теоремы 2:

$$\varepsilon_1 = \sup_{n \in \mathbb{N}} |r_n^*| = \max \left\{ \{ r_1^*, r_2^*, r_3^*, \dots, r_{310}^* \}, \sup_{n \in \mathbb{N}_{310}} r_n^* \right\} = \max \{ r_3^*, \tau_{310} \} =$$

$$= \max \{ 0.000000032 \dots, 0.000000031 \dots \} = 0.000000032 \dots.$$

Неравенство (13) для наилучшего приближения легко установим, используя теорему 1 и соотношения (3), (8):

$$E^* = \inf_{d_1, d_2} \sup_{n \in \mathbb{N}} (L_n - u_n(d_1, d_2)) < \sup_{n \in \mathbb{N}} (L_n - u_n(d_1^*, d_2^*)) =$$

$$= \sup_{n \in \mathbb{N}} r_n^* = \varepsilon_1 < 0.000000033.$$

Теорема 2 доказана.

Сравним результаты, полученные при логарифмической и логарифмическо-дробно-рациональной аппроксимации константы Лебега. В случае логарифмического приближения вид

$$L_n \approx (4/\pi^2) \ln(n + a) + b \quad (a, b - const), \tag{15}$$

были введены и исследованы [5], [12], [13] функция погрешности (остаточный член)

$$O_n(a, b) = L_n - (4/\pi^2) \ln(n + a) - b, \quad n \in \mathbb{N} \quad ((a, b) \in \Omega) \tag{16}$$

и соответствующее ей наилучшее приближение

$$E = \inf_{(a, b) \in \Omega} \sup_{n \in \mathbb{N}} |O_n(a, b)| \quad (\Omega \stackrel{def}{=} \Omega^\downarrow \cup \tilde{\Omega} \cup \Omega^\uparrow, \quad \Omega^\downarrow \cap \tilde{\Omega} \cap \Omega^\uparrow = \emptyset). \tag{17}$$

В трех взаимно дополняющих друг друга и непересекающихся подобластях  $\Omega^\downarrow, \Omega^\uparrow, \tilde{\Omega}$  рассматриваемой области  $\Omega$  функция погрешности (16) соответственно строго убывает [12], строго возрастает [13] и имеет неопределенное поведение [5], то есть в этих работах исследованы частные случаи экстремальной задачи (17). Подытоживая проведенные в них исследования, для наилучшего приближения  $E$  сформулируем следующий результат (см. замечание 2.1 [5]).

**Лемма 1.** Для наилучшего приближения (17), позволяющего судить об аппроксимативных качествах логарифмического приближения вида (15), верна оценка

$$E < 0.000317635 \dots \stackrel{\text{def}}{=} \varepsilon_2. \quad (18)$$

Варьируя в (15) только параметрами  $a, b$ , добиваться заметного улучшения оценки (18) не представляется возможным, что следует из хода доказательства основных теорем работ [5], [12], [13]. Добавление двух дробно-рациональных слагаемых в правую часть формулы (15) позволило здесь существенно улучшить качество приближения константы Лебега  $L_n$  (см. теорему 2).

Вывод: аппроксимационная формула вида (7), содержащая две дробно-рациональные слагаемые, более чем на четыре порядка улучшает результат (18), соответствующий логарифмическому приближению константы Лебега  $L_n$ .

Для обоснования этого вывода достаточно сравнить величины  $\varepsilon_1, \varepsilon_2$  из (13) и (18).

## Литература:

1. Галкин, П. В. Оценки для констант Лебега / П. В. Галкин // Тр. МИАН СССР. – 1971. – Т. 109. – С. 3-5.
2. Жук, В. В. Тригонометрические ряды Фурье и элементы теории аппроксимации: учебное пособие / В. В. Жук, Г. И. Натансон. – Ленинград, Изд-во ЛГУ, 1983. – 188 с.
3. Попов, А. Ю. Уточнение оценки скорости равномерной сходимости ряда Фурье непрерывной периодической функции ограниченной вариации / А. Ю. Попов, Т. Ю. Семенова // Математические заметки. – 2023. – Т. 113, № 4. – С. 544-559.
4. Шакиров, И. А. Об оптимальном приближении нормы оператора Фурье семейством логарифмических функций / И. А. Шакиров // Итоги науки и техники. Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры. – 2017. – Т. 139. – С. 104-113.
5. Шакиров, И. А. Приближение константы Лебега оператора Фурье логарифмической функцией // Известия высших учебных заведений. Математика. – 2022. – № 5. – С. 86-93.
6. Шакиров, И. А. Приближение константы Лебега оператора Фурье логарифмическо-дробно-рациональной функцией // Известия высших учебных заведений. Математика. – 2023. – № 11. – С. 75-85.
7. Chen C., Choi J. Inequalities and asymptotic expansions for the constants of Landau and Lebesgue, Appl. Math. Comput. 248, 610-624 (2014).
8. Chen C., Choi J. Unified treatment of several asymptotic expansions concerning some mathematical constant, Appl. Math. Comput. 305, 348-363 (2017).
9. Fejer L. Lebesguesche Konstanten und divergente Fourierreihen, J. Reine Angew. Math. 138, 22-53 (1910).
10. Fejer L. Sur les singularites de la serie de Fourier des fonctions continues, Ann. de Ec. Norm. 28, 63-103 (1911).
11. Hardy G.H. Note on Lebesgues constants in the theory of Fourier series, J. London Math. Soc., sl-17 (1), 4-13 (1942).
12. Shakirov I.A. About the Optimal Replacement of the Lebesgue Constant Fourier Operator by a Logarithmic Function, Lobachevskii J. Math. 39 (6), 841-846 (2018).
13. Shakirov I.A. On optimal approximations of the norm of the Fourier operator by a family of logarithmic functions, J. Math. Sci. 241 (3), 354-363 (2019).
14. Szego G. Uber die Lebesgueschen Konstanten bei den Fourierchen Reihen, Math. Z. 9 (1-2), 163-166 (1921).
15. Watson G.H. The constant of Landau and Lebesgue, Quart. J. Math., Oxford, Ser. 1 (2), 310-318 (1930).
16. Wong R. Asymptotic approximations of Integrals (SIAM, 2001).
17. Zhao D. Some sharp estimates of the constants of Landau and Lebesgue, J. Math. Anal. Appl. 349, 68-73 (2009).

## Об авторе:

**Шакиров Искандер Асгатович**, кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», iskander.sh.57@yandex.ru

## About the autor:

**Iskander A. Shakirov**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia





ISSN 2713-2730



9 772713 273002 >