

*выпуск 1(61)*

*ISSN 2079-9152*

# *ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ:*

*проблемы и исследования*

*международный сборник  
научных работ*

*2024*

# ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ: проблемы и исследования

ISSN 2079-9152

Учредитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный университет» (ДонГУ)

## Главный редактор

Скафа Елена Ивановна, д-р пед. наук, профессор, ДонГУ.

## Заместитель главного редактора

Евсеева Елена Геннадиевна, д-р пед. наук, профессор, ДонГУ.

## Ученый секретарь

Тимошенко Елена Викторовна, кандидат пед. наук, ДонГУ.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

*С.И. Белых*, д-р пед. наук, профессор, ДонГУ;

*В.В. Волчков*, д-р физ.-мат. наук, профессор, ДонГУ;

*А.И. Дзундза*, д-р пед. наук, профессор, ДонГУ;

*А.В. Зыза*, д-р физ.-мат. наук, доцент, ДонГУ;

*М.Г. Коляда*, д-р пед. наук, профессор, ДонГУ;

*А.В. Мазнев*, д-р физ.-мат. наук, доцент, ДонГУ;

*И.А. Моисеенко*, д-р физ.-мат. наук, доцент, ДонГУ;

*В.А. Цапов*, д-р пед. наук, доцент, ДонГУ;

*Ю.В. Абраменкова*, канд. пед. наук, доцент, ДонГУ;

*И.В. Гончарова*, канд. пед. наук, доцент, ДонГУ.

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

*С.В. Белый*, д-р философии, профессор (Трой, Алабама, США);

*Н.В. Бровка*, д-р пед. наук, профессор (Минск, РБ);

*О.Н. Гончарова*, д-р пед. наук, профессор (Симферополь, РФ);

*Г.В. Горр*, д-р физ.-мат. наук, профессор (Донецк, РФ);

*М.В. Егупова*, д-р пед. наук, доцент (Москва, РФ);

*В.В. Казаченок*, д-р пед. наук, профессор (Минск, РБ);

*М.В. Носков*, д-р физ.-мат. наук, профессор (Красноярск, РФ);

*И.Е. Малова*, д-р пед. наук, профессор (Брянск, РФ);

*Т.Т. Ротерс*, д-р пед. наук, профессор (Луганск, РФ);

*О.А. Саввина*, д-р пед. наук, профессор (Елец, РФ);

*Р.К. Сережникова*, д-р пед. наук, профессор (Орехово-Зуево, РФ);

*О.В. Тарасова*, д-р пед. наук, профессор (Орел, РФ);

*Р.А. Утеева*, д-р пед. наук, профессор (Тольятти, РФ);

*О.Д. Федотова*, д-р пед. наук, профессор (Ростов-на-Дону, РФ);

*Н.В. Фунтикова*, д-р пед. наук, доцент (Луганск, РФ)

*И.В. Чеботарева*, д-р пед. наук, профессор (Луганск, РФ)

©ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», 2024

Основан в 1993 г.

ВЫПУСК 1(61)

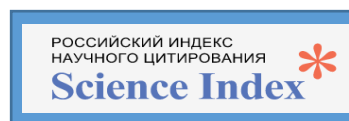
2024

Международный  
сборник научных  
работ

Сборник размещен



Индексация сборника



Адрес редакции:  
283001, г. Донецк,  
ул. Университетская, 24,  
кафедра высшей  
математики и методики  
преподавания математики  
ДонГУ

e-mail:  
[kf.vmimpd.dongu@mail.ru](mailto:kf.vmimpd.dongu@mail.ru)

сайт:  
<http://donnu.ru/dmpi>

УДК 51(07)+53(07)  
ББК В1 р  
Д44

*Сборник основан профессором Юрием Александровичем Палантом в 1993 году*

Рекомендовано к печати Ученым советом  
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» 28.02.2024 (протокол № 1)

**Д44 Дидактика математики: проблемы и исследования.** – 2024. –  
Вып. 1 (61). – 100 с.

ISSN 2079-9152

В периодическом международном сборнике научных работ публикуются статьи по двум научным специальностям 5.8.2. Методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования: математика) и 5.8.7. Методология и технология профессионального образования. В нем представлены различные проблемы исследований в области методологии и технологии профессионального образования, вопросы, связанные с рассмотрением современных тенденций развития теории и методики обучения математике, как в высших, так и средних образовательных организациях. Особое место занимают публикации, связанные с использованием и разработкой эвристических приемов в обучении, стимулированием профессионально-ориентированной деятельности студентов в процессе обучения математическим дисциплинам. Отдельным направлением статей, издаваемых в сборнике, являются работы, посвященные вопросам формирования методической компетентности будущих учителей, в том числе и учителей математики, то есть готовности и способности работать, используя разнообразные современные дидактические системы и технологии обучения. Кроме того, большим блоком в сборнике выделяются частные методические проблемы преподавания математики, как в среднем профессиональном образовании, так и общеобразовательной и профильной школе.

*Основные направления опубликованных статей представлены в рубриках:*

- 1) методология и технология профессионального образования;
- 2) современные тенденции развития методики обучения математике в высшей школе;
- 3) научные основы подготовки будущего учителя;
- 4) методическая наука – учителю математики и информатики.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
ААА № 000061 от 04.11.2016**

**Издание индексируется:**

**Лицензионный договор с библиографической базой данных Российского индекса  
научного цитирования (РИНЦ) № 825-12/2015 от 17.12.2015;**

**Лицензионный договор с ООО «Итеос» (КиберЛенинка) № 33518-01 от 16.06.2021;**

**Google scholar** ([https://scholar.google.ru/citations?user=COtB\\_MkAAAAJ&hl=ru](https://scholar.google.ru/citations?user=COtB_MkAAAAJ&hl=ru));

**Index Copernicus** (<https://journals.indexcopernicus.com/search/reportList/45840>)

УДК 51(07)+53(07)  
ББК В1 р

© ФГБОУ ВО «Донецкий государственный  
университет», 2024

© Авторский коллектив выпуска, 2024

# **DIDACTICS of MATHEMATICS: Problems and Investigations**

**ISSN 2079-9152**

**Founded on 1993**

**2024**

**ISSUE No. 1(61)  
International  
Collection of Scientific  
Works**

**Founder:** Donetsk State University (DonSU)

**Chief Editor**

*Skafa Elena, Doctor of Pedagogics, Professor, DonSU*

**Deputy Chief Editor**

*Evseeva Elena, Doctor of Pedagogics, Professor, DonSU*

**Senior Secretary**

*Tymoshenko Elena, Candidate of Pedagogics, DonSU*

**EDITORIAL TEAM:**

*Belykh S., Dr. of Pedagogics, Professor, DonSU*

*Volchkov V., Dr. of Physics and Mathematics, Professor, DonSU*

*Dzundza A., Dr. of Pedagogics, Professor, DonSU*

*Zyza A., Dr. of Physics and Mathematics, Ass. Professor, DonSU*

*Kolyada M., Dr. of Pedagogics, Professor, DonSU*

*Maznev A., Dr. of Physics and Mathematics, Ass. Professor;*

*Moiseenko I., Dr. of Physics and Mathematics, Ass. Professor, DonSU*

*Tsapov V., Dr. of Pedagogics, Ass. Professor, DonSU*

*Abramenkova Ju., Candidate of Pedagogics, Ass. Professor, DonSU*

*Goncharova I., Candidate of Pedagogics, Ass. Professor, DonSU*

**EDITORIAL BOARD**

*Belyi S., Phd, Professor (Troy University, Troy, Alabama, USA),*

*Brovka N., Dr. of Pedagogics, Professor (Minsk, BELARUS);*

*Goncharova O., Dr. of Pedagogics, Professor (Simferopol, RUSSIA);*

*Gorr G., Dr. of Physics and Mathematics, Professor (Donetsk, RUSSIA);*

*Egupova M., Dr. of Pedagogics, Ass. Professor (Moscow, RUSSIA);*

*Kazachenok V., Dr. of Pedagogics, Professor (Minsk, BELARUS);*

*Noskov M., Dr. of Physics and Mathematics, Professor (Krasnoyarsk, RUSSIA);*

*Malova I., Dr. of Pedagogics, Professor (Bryansk, RUSSIA);*

*Roters T., Dr. of Pedagogics, Professor (Lugansk, RUSSIA);*

*Savvina O., Dr. of Pedagogics, Professor (Yelets, RUSSIA);*

*Seryozhnikova R., Dr. of Pedagogics, Professor (Orehovo-Zuyevo, RUSSIA);*

*Tarasova O., Dr. of Pedagogics, Professor (Oryol, RUSSIA);*

*Uteeva R., Dr. of Pedagogics, Professor (Togliatti, RUSSIA);*

*Fedotova O., Dr. of Pedagogics, Professor (Rostov-on-Don, RUSSIA);*

*Funtikova N., Dr. of Pedagogics, Ass. Professor (Lugansk, RUSSIA)*

*Chebotareva I., Dr. of Pedagogics, Professor (Lugansk, RUSSIA)*

**Collection posted**



**Collection indexing**



**Editorial office address:**

283001, Donetsk,  
24, Universitetskaya st.,  
Department of Higher  
Mathematics and Methods of  
Teaching Mathematics  
DonSU

**e-mail:**

[kf.vmimpd.dongu@mail.ru](mailto:kf.vmimpd.dongu@mail.ru)

**site:**

<http://donnu.ru/dmpi>

УДК 51(07)+53(07)  
ББК В1 р  
Д44

A periodic edition founded by Professor Yuriy Palant in 1993.

*Recommended for publication by Scientific Council  
of Donetsk State University on 28.02.2024 (protokol no 1)*

**Д44 Didactics of mathematics: Problems and Investigations.** 2024.  
No. 1 (61). 100 p.

ISSN 2079-9152

In the international Collection of Scientific Works coverage scientific research in the field of methodology of technology of professional education and methods of mathematics teaching are described. Issues related to modern trends in the teaching of mathematics in the higher school methods are considered. Among them a special place occupies the use and development of heuristic techniques in learning, stimulate the professional-oriented activities of students in the process of learning mathematical disciplines. A separate direction of articles published in recent years are the works devoted to questions of formation the methodical competences of future mathematics teachers, that is, the willingness and ability to work, using a variety of modern didactic systems and technologies of teaching mathematics and informatics. In addition, a large block in the private log allocated methodical problems of teaching mathematics in higher school, secondary school and specialized school.

*In a collection articles are grouped by headings:*

- 1) methodology of technology of professional education;
- 2) scientific bases of future teacher preparation;
- 3) methodical science to a teacher of mathematics and informatics;
- 4) modern trends in the development of mathematics teaching methods in higher school.

**Mass media state registration AAA № 000061от 04.11.2016**

**The license agreement with the bibliographic database of the Russian Science Citation  
Index data № 825-12/2015 dated 17.12.2015**

**License agreement with LLC Iteos (CyberLeninka) No. 33518-01 dated 16.06.2021;**

**Google scholar** ([https://scholar.google.ru/citations?user=COtB\\_MkAAAAJ&hl=ru](https://scholar.google.ru/citations?user=COtB_MkAAAAJ&hl=ru));

**Index Copernicus** (<https://journals.indexcopernicus.com/search/reportList/45840>)

© Donetsk State University, 2024

© Authors Team of the issue, 2024

# СОДЕРЖАНИЕ

## МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Чеботарева И.В., Короткова С.В.**  
Использование педагогического потенциала сказки Антуана де Сент-Экзюпери «Маленький принц» в процессе профессионального и духовно-нравственного развития и становления будущих педагогов дошкольного образования..... 7

**Химич Э.В.**  
Модель профессиональной цифровой культуры специалистов по документационному управлению организацией..... 16

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

**Ротанева Н.Ю., Прач В.С.**  
Профессионально-ориентированная математическая подготовка будущих специалистов сферы информационных систем и технологий..... 25

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ

**Дзундза А.И., Моисеенко И.А.,  
Цапов В.А.**  
Исследовательские задачи как средство мировоззренческого обучения математическим дисциплинам будущих учителей математики..... 34

**Евсеева Е.Г.**  
Подготовка будущих учителей математики к применению методов инженерии знаний в проектировании учебной деятельности..... 43

**Скафа Е.И., Тимошенко Е.В.**  
Из опыта организации лекции-провокации при обучении эвристическим приемам будущих учителей математики..... 54

## МЕТОДИЧЕСКАЯ НАУКА – УЧИТЕЛЮ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

**Бережная В.А.**  
Управление проектной деятельностью обучающихся при изучении элементарных фигур стереометрии..... 64

**Гончарова О.Н., Стус Е.А.**  
Формирование коммуникативной компетенции учащихся основного среднего образования в сельских школах на уроках математики: теоретический аспект..... 74

**Кривко Я.П.**  
Работа школьных математических кружков в СССР 20-х–30-х годов XX века (по материалам педагогической периодики)..... 84

**Скворцова Д.А.**  
Использование средств визуальной наглядности в обучении математике... 90

*Редакция оставляет за собой право на редактирование и сокращение статей. Мысли авторов не всегда совпадают с точкой зрения редакции. За достоверность фактов, цитат, имен, названий и других сведений несут ответственность авторы.*

# C O N T E N T



## METHODOLOGY AND TECHNOLOGY OF PROFESSIONAL EDUCATION

**Chebotareva I., Korotkova S.**  
The use of the pedagogical potential of Antoine de Saint-Exupéry's fairy tale «The little Prince» in the process of professional, spiritual and moral development and formation of future pre-school pedagogues..... **7**

**Himich E.**  
The model of professional digital culture of documentation specialists organization management..... **16**

## MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS TEACHING METHODS IN HIGHER EDUCATION

**Rotaneva N., Prach V.**  
Professionally-oriented mathematical training for future specialists in information systems and technologies..... **25**

## SCIENTIFIC FOUNDATIONS OF FUTURE TEACHER TRAINING

**Dzundza A., Moiseyenko I., Tsapov V.**  
Research problems as a means of worldview teaching mathematical disciplines for future mathematics teachers... **34**

**Evseeva E.**  
Preparation of future mathematics teachers for the application of knowledge engineering methods in the design of educational activities..... **43**

**Skafa E., Timoshenko E.**  
From the experience of organizing lecture-provocation when teaching heuristic techniques to future teachers of mathematics..... **54**

## METHODICAL SCIENCE TO A TEACHER OF MATHEMATICS AND INFORMATICS

**Berezhnaia V.**  
Project management of students in the study of elementary shapes of stereometry **64**

**Goncharova O., Stus E.**  
The formation of the communicative students' competence of basic secondary education in mathematics lessons (on the example of the rural schools): the theoretical aspect..... **74**

**Krivko Ia.**  
Work of school mathematics circles in the USSR in the 20s–30s of the XX century (based on materials of pedagogical periodics)..... **84**

**Skvortsova D.**  
Using visual communication tools clarity in teaching mathematics ..... **90**



*The editorial group reserves all rights in editing and reduction of the articles. The authors concepts are not necessary coincide with the editorial viewpoints. The authors are fully responsible for the authenticity of facts, quotations, names and other content information.*

## МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК [378.011.3-051:373.2]:[378.015.31:17.022.1]

DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-7-15

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СКАЗКИ АНТУАНА ДЕ СЕНТ-ЭКЗЮПЕРИ «МАЛЕНЬКИЙ ПРИНЦ» В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО И ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ И СТАНОВЛЕНИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Чеботарева Ирина Владимировна,**  
доктор педагогических наук, профессор,  
e-mail: [irina\\_pedagogika@mail.ru](mailto:irina_pedagogika@mail.ru)

**Короткова Светлана Владимировна,**  
кандидат педагогических наук, доцент,  
e-mail: [pictor15@rambler.ru](mailto:pictor15@rambler.ru)

ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»  
г. Луганск, РФ

***Аннотация.** В статье обоснована целесообразность использования воспитательного потенциала художественной литературы в образовательном процессе при подготовке будущих педагогов дошкольного образования. Выполнен философско-педагогический анализ сказки Антуана де Сент-Экзюпери «Маленький принц». Приведены этапы осмысления студентами сказки, способствующего их профессиональному и духовно-нравственному развитию и становлению.*

***Ключевые слова:** искусство, художественная литература, педагогический потенциал, профессиональное развитие и становление, духовно-нравственное развитие и становление, студенты, будущий педагог дошкольного образования.*

***Для цитирования:** Чеботарева, И.В. Использование педагогического потенциала сказки Антуана де Сент-Экзюпери «Маленький принц» в процессе профессионального и духовно-нравственного развития и становления будущих педагогов дошкольного образования / И.В. Чеботарева, С.В. Короткова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 1 (61). – С. 7–15. DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-7-15.*

**Постановка проблемы.** Значимым компонентом процесса профессиональной подготовки будущих педагогов дошкольного образования является развитие мотивационной, эмоционально-чувственной и духовно-нравственной сфер личности, составляющих основу как для профессионального, так и духовно-нравственного

важнейшим компонентом процесса профессиональной подготовки будущих педагогов дошкольного образования является развитие мотивационной, эмоционально-чувственной и духовно-нравственной сфер личности, составляющих основу как для профессионального, так и духовно-нравственного



становления студентов. Эффективным средством воздействия на упомянутые сферы личности является искусство – часть духовной культуры общества, специфический вид практико-духовного освоения действительности, в том числе педагогической, сокровищница общечеловеческих и духовных ценностей, усвоение которых будущими педагогами составят ядро их общей культуры и профессионального поведения.

Профессиональная подготовка педагогических кадров предполагает осмысление таких феноменов как «человек», «детство», «ребенок», «развитие», «воспитание», без чего педагог не состоится как профессионал. Так, познание природы ребенка как синергии духа, души и тела позволит принять его как уникальное создание, целостную личность и найти соответствующие педагогические средства его гармоничного развития. Использование искусства, воздействующего на сферу мыслей, чувств и воображения человека, будет способствовать: познанию будущими воспитателями педагогических явлений на рациональном и иррациональном уровнях; нахождению ценностей и смыслов в художественных текстах; развитию гаммы чувств, переживаний, на основе которых познается духовный мир ребенка и принимается как ценность и уникальная личность, а также оказывается ему педагогическая поддержка в восхождении по духовной лестнице (Ш.А. Амонашвили).

**Анализ актуальных исследований.** Обоснованию потенциала искусства в развитии личности посвящены работы М.М. Бахтина, В.С. Библера, Б.М. Бимбада, Л.С. Выготского, М.С. Кагана, М.К. Мамардашвили, А.М. Миронова, С.Х. Раппопорта, В.А. Сухомлинского и др. Использованию художественной литературы как средства профессионально-личностного развития будущего педагога посвящены исследования З.И. Котельниковой, Ю.Л. Марросовой, В.Н. Мезинова, О.Ю. Овченко, А.С. Роботовой и др. Однако, недостаточно исследованной остается пробле-

ма использования художественной литературы в процессе профессионального и духовно-нравственного развития и становления будущих педагогов дошкольного образования.

**Цель статьи** – исследование проблемы использования художественной литературы, в частности, педагогического потенциала сказки Антуана де Сент-Экзюпери «Маленький принц» в процессе профессионального и духовно-нравственного развития и становления будущих педагогов дошкольного образования.

**Изложение основного материала.** Анализ работ в направлении нашего исследования показал, что художественная литература, используемая при подготовке педагогических кадров, позволяет:

- усилить ценностную сторону учебного процесса и обогатить будущих воспитателей педагогическим опытом;

- направить студента на размышления, на самостоятельное решение педагогических проблем [4];

- в образной форме представить целостную картину мира, человеческую личность как неповторимую индивидуальность, детство как уникальный возрастной период, более полно понять и объяснить педагогическую реальность, увидеть те стороны педагогического явления, которые еще не изучены теоретическим способом, осмыслить сущность тех или иных состояний детства [2];

- формировать у будущих воспитателей педагогическую позицию и умение ее защищать [3];

- расширить кругозор будущих педагогов, обогатить их ценностями педагогической деятельности, развить интерес к педагогическим явлениям, подготовить к осознанному выбору варианта решения профессиональных задач, развить способность осуществлять самоанализ и самооценку [1].

Учитывая обозначенные возможности художественной литературы, а также приоритетность развития у будущих воспитателей системы ценностей [6] нами были

разработаны ряд педагогических кейсов для дисциплины «Основы дошкольного воспитания», осваиваемой студентами первого курса направления подготовки «Дошкольное образование» [8]. Материалом для кейсов послужили художественные тексты, в которых отражены проблемы детства, взросления, взаимоотношений педагога и воспитанников, подходы к решению профессиональных задач и проблем, различные модели профессионального поведения педагога, обладающего определенной системой ценностей.

Как показал опыт работы со студентами особый интерес у них вызывает произведение Антуана де Сент-Экзюпери «Маленький принц», осмысление которого осуществляется нами как в процессе аудиторных форм организации образовательного процесса, так во внеаудиторной деятельности (театрализация сказки). Это произведение было написано в 1943 году, однако не утратило своей актуальности и привлекательности как для взрослых, так и для детей (рис. 1)



Рисунок 1 – Книга Антуана де Сент-Экзюпери «Маленький принц»

Глубокий анализ сказки показал, что в ней содержится ценное для усвоения будущими педагогами знание, представленное в художественно-образной форме. В нем затронуты важнейшие проблемы человечества, представлены типы людей со свойственными им качествами и ценно-

стями, над которыми важно поразмышлять будущим педагогам.

В первых строках сказки автор пишет, что посвящает свое произведение взрослому: «Ведь все взрослые сначала были детьми, только мало кто из них об этом помнит» [5, с. 118]. Особенно важно проникнуть в смысл этих слов будущим педагогам, поскольку, как подчеркивал В.А. Сухомлинский, воспитателю для понимания ребенка и выстраивания с ним духовных взаимоотношений важно не только помнить особенности мира детства, но и самому быть в какой-то мере ребенком. «Только при этом условии дети не будут смотреть на вас как на человека, случайно проникшего за ворота их сказочного мира, как на сторожа, охраняющего этот мир, сторожа, которому безразлично, что делается внутри этого мира» [7, с. 12].

Далее Экзюпери затрагивает важнейшую проблему педагогики – веры в безграничные возможности ребенка и поддержание у него веры в себя, что способствует раскрытию его потенциальных возможностей, например, творческих способностей. У маленького Экзюпери, очевидно, было желание заниматься рисованием, но взрослые, которым он показывал свои рисунки, не только не поддерживали его стремление к творчеству, но и настоятельно советовали не заниматься этим видом деятельности. Вероятно, маленький «художник» пытался объяснить взрослым свои потребности, устремления, но они его не слышали, искренне веря, что их советы являются более важными для ребенка, чем его собственные устремления. Отчаяние многих детей планеты, пробивающих стену непонимания взрослых, мы читаем в таких строках произведения: «Взрослые никогда ничего не понимают сами, а для детей очень утомительно без конца им все объяснять и растолковывать» [5, с. 119].

Противопоставление двух миров (детей и взрослых) Экзюпери демонстрирует таким образом: «Взрослые очень любят

цифры. Когда рассказываешь им, что у тебя появился новый друг, они никогда не спросят о самом главном. Никогда они не скажут: «А какой у него голос? В какие игры он любит играть? Ловит ли он бабочек?» Они спрашивают: «Сколько ему лет? Сколько у него братьев? Сколько он весит? Сколько зарабатывает его отец?» И после этого воображают, что узнали человека. Когда говоришь взрослым: «Я видел красивый дом из розового кирпича, в окнах у него герань, а на крыше голуби», – они никак не могут представить себе этот дом. Им надо сказать: «Я видел дом за сто тысяч франков», – и тогда они восклицают: «Какая красота!» [5, с. 127]. Экзюпери таким образом показывает, что взрослый человек рационально подходит ко всему, тогда как ребенок иррационально воспринимает мир и ощущает ценность и красоту бытия.

Экзюпери один из немногих взрослых людей, кто в душе остался ребенком, который пытается достучаться до взрослых и объяснить им свои душевные переживания. Проживающий в мире взрослых, автор делает неутешительное заключение: «Я долго жил среди взрослых. Я видел их совсем близко. И от этого, признаться, не стал думать о них лучше» [5, с. 119].

Очевидно, что так думают и многие дети, не найдя понимания взрослых и утратив веру в себя. Работа со студентами над осмыслением сказки «Маленький принц» дает возможность прийти к осознанию, что каждый человек нуждается в том, чтобы в него верили, а ребенок, как развивающаяся личность, нуждается в этой вере вдвойне. Вера придает уверенность, целеустремленность, порождает стремление стать таким человеком, каким его представил в своем воображении мудрый воспитатель. На основе веры в ребенка педагог проникает в его духовный мир для нахождения пусть слабых, но добрых ростков. Только верой, надеждой и любовью педагогу под силу взрастить в воспитаннике порядочность, отзывчивость, ми-

лосердие, сердечность, благородство и совестливость.

Экзюпери понимает мир детства и опасается стать таким, какими есть взрослые, определяющие ценность человека и вещей в цифровом эквиваленте. Автору сказки ценен смех Маленького принца, важны его переживания о барашке, планете, розе. Чтобы не забыть своего маленького друга, символизирующего период детства, Экзюпери вновь принимается за рисование, хотя для него это непросто. Пытаясь заниматься тем, чем увлечен был в детстве, автор сказки стремится вернуть ту силу, что подпитывала его в детстве и научиться, подобно Маленькому принцу, «увидеть барашка сквозь стенки ящика» [5, с. 128].

В произведении четко прослеживается извечная проблема добра и зла. Глобальное зло, обитающее не только на планете Маленького принца, но и на других сказочных планетах, в том числе и Земле, представлено Экзюпери в виде баобабов, с которыми необходимо бороться ежедневно. Причем автор подчеркивает, что отличить добро от зла порой бывает непросто. Оно подобно семенам растений, скрытых в почве от человеческого глаза и только когда они дают ростки, можно принимать решение: оставлять или вырывать их с корнем [5].

Экзюпери призывает молодое поколение участвовать в борьбе со злом, истребляя его беспощадно, чтобы оно полностью не завладело планетой. Автор намекает, что существует зло не только в глобальном масштабе, но и в каждом человеке, разрывая порой его на части, подобно тому, как это делают баобабы с маленькой планетой. Принц олицетворяет человека, который противостоит злу, он способен ежедневно бороться со злом, начиная с приведения в порядок своей души. Правило, которое вывел для себя Маленький принц, является особо ценным для принятия педагогом: «Встал поутру, умылся, привел себя в порядок – и сразу же приведи в порядок свою планету» [5, с. 130].

Значимость борьбы с внешним и внутренним злом выражена автором такими словами: «Иная работа может и подождать немного, вреда не будет. Но если дашь волну баобабам, беды не миновать. Я знал одну планету, на ней жил лентяй. Он не выполнил вовремя три куста...» [5, с. 130]. Маленький принц переживает за детей планеты Земля и советует летчику изобразить на картинке вред от баобабов. Важность решения проблем нравственного характера подчеркивается автором внушительным размером рисунка и старанием, приложенным при его выполнении. Экзюпери пишет, что ему не жаль времени, потраченного на выполнение рисунка, поскольку его «вдохновляло сознание, что это страшно важно и неотложно» [5, с. 132]. Несмотря на сдержанность летчика и нелюбовь к нравоучениям, он восклицает: «Дети! Берегитесь баобабов!» Я хочу предупредить моих друзей об опасности, которая давно уже их подстерегает, а они даже не подозревают о ней, как не подозревал прежде и я» [5, с. 131].

Первый тип личности, о котором упоминает Маленький принц – это человек, не умеющий радоваться жизни, любить, видеть красоту окружающего мира. Для таких людей чужда радость, полученная от любования цветами, закатом солнца, созерцания звезд, общения с людьми и проявления заботы о ком-то или о чем-то. Мальчик говорит, что этот человек ничего не делает, кроме того, что складывает цифры, подчеркивая серьезность своих действий. Для Маленького принца, как и для человека, способного видеть и ощущать красоту и гармонию мира, чудо в каждом проявлении жизни (Т.А. Флоренская) это неприемлемо. Для него важными являются другие ценности, его заботят иные жизненные вопросы, например, зачем цветку шипы и почему барашки едят цветы.

Экзюпери обращает внимание читателей на значимости умения любить, замечать положительные стороны предмета

своей любви. Несмотря на капризы розы, Маленький принц понимает, что судить о предмете обожания надо не по словам, а по делам. Роза, о которой он терпеливо заботился, дарила мальчику нежность, наполняла ароматом планету и озаряла его жизнь. Чувства, которые вызывала роза у Маленького принца, важнее тех капризных слов, которые часто слышал мальчик, ухаживая за цветком.

Переживания мальчика о розе, своей планете и других важных жизненных делах является способом автора достучаться до сердца читателя и подчеркнуть ценность человеческих взаимоотношений, значимость прекрасных чувств в жизни человека, в обретении истинного счастья. Экзюпери противопоставляет личность серьезного господина личности Маленького принца, стремящего к познанию чувств, даже тех, которые вызывают у него душевную боль.

Личность серьезного господина – это тип современного человека, стремящего к материальному достатку, успеху, славе, у которого эгоистические чувства вытеснили нравственные (любовь, совесть, ответственность, сочувствие, долг, справедливость, достоинство, честь).

Размышлениями Маленького принца Экзюпери подчеркивает важность развития эмоционально-чувственной сферы личности, особенно такого основополагающего чувства как любовь, подпитывающей энергией, придающей уверенности в себе и дающей человеку надежду. «Если любишь цветок – единственный, какого больше нет ни на одной из многих миллионов звезд, этого довольно: смотришь на небо и чувствуешь себя счастливым. И говоришь себе: «где-то там живет мой цветок...» Но если барашек его съест, это все равно, как если бы все звезды разом погасли! И это, по-твоему, не важно!» [5, с. 135].

С помощью образов обитателей планет, представленных в произведении, и с которыми общается Маленький принц, автор знакомит читателей с различными

моделями поведения людей. Так, король, проживающий на первой планете, олицетворяет человека, жаждущего власти, ведущего бесполезную жизнь и получающего от этого удовольствие. Однако этот герой дает очень важный совет – развивать свою совесть, которая является для человека внутренним судьей и регулятором поведения. Если человек научится судить себя честно, то сможет делать это и в отношении других. Король учит: «Себя судить куда трудней, чем других. Если ты сумеешь правильно судить себя, значит, ты поистине мудр» [5, с. 144].

Обитатель второй планеты олицетворяет честолюбивого человека. Маленький принц, чистый душой, не разделяет чувства радости, которое испытывает честолюбец от восхищения им и удивляется уже не впервые странности взрослых. Такой тип людей довольно распространен и в реальной жизни. Эти люди слышат только то, что связано с их положением, оказанием почестей и получением наград. «Тщеславные люди глухи ко всему, кроме похвал» [5, с. 146].

Следующий герой является обладателем такого порока, как пьянство. Однако в нем еще есть остатки совести, которые он пытается заглушить, продолжая пить. Деловой человек (житель четвертой планеты) является ярким представителем современного мира. Для него материальные интересы являются основополагающими в жизни. Модель поведения этого человека во многом схожа с моделью поведения серьезного человека, о котором вспоминал Маленький принц в беседе с летчиком. Важной работой деловой человек считает подсчет того, чем владеет, а владение богатством – жизненной целью и важнейшей ценностью. Даже подсчет звезд не вызывает у делового человека желания пометать, что должно быть свойственно обычному человеку.

Житель пятой планеты – фонащик, выбивается из ряда взрослых, с которыми уже успел познакомиться Маленький принц. Экзюпери вводит этого героя, что-

бы показать читателям, что есть люди, выполняющие с усердием свою работу, приносящую пользу другим. Хотя мальчику кажется этот человек нелепым, но «в его работе все-таки есть смысл. Когда он зажигает свой фонарь – как будто рождается еще одна звезда или цветок. А когда он гасит фонарь – как будто звезда или цветок засыпают» [5, с. 150]. Маленький принц видит в фонащике человека, верного своему слову, делу, сродную душу и друга. Сравнивая его с обитателями других планет, мальчик заключает: «Вот человек, которого все стали бы презирать – и король, и честолюбец, и пьяница, и делец. А между тем из них всех он один, по моему, не смешон. Может быть, потому, что он думает не только о себе» [5, с. 152–153].

На шестой планете Маленький принц знакомится с необычным ученым-географом, который обо всем знает лишь понаслышке. Типичный представитель современного мира (важное лицо), не выходящий из своего кабинета и судящий по происходящему вокруг со слов других. Важность у старика-географа настолько велика, что он даже не стремится изучить свою планету: есть ли на ней горы, океаны, реки, пустыни, города. Географ – «великий» теоретик, каких много в современном мире, но его теория не имеет ничего общего с практической частью географической науки. Разочарование Маленького принца в этом человеке подчеркивает бесполезность деятельности такого типа людей. Однако старик-географ дает дельный совет Маленькому принцу – посетить планету Земля, поскольку «у нее неплохая репутация...» [5, с. 155].

Проблема одиночества, причем при большом количестве людей, населяющих Землю, заключена в словах змеи, которая первая встретилась Маленькому принцу: «Среди людей тоже одиноко» [5, с. 158]. Со времени написания произведения, эта проблема стала еще более острой. По мнению современных ученых, одиночество является эпидемией XXI века. Люди отго-

раживаются друг от друга, многие заменили реальное межличностное общение виртуальным, не приносящим человеку истинного тепла, радости и счастья.

Важным персонажем сказки является Лис, философия которого помогает Маленькому принцу познать человеческие ценности. Лис открывает мальчику очень важные для нравственного становления личности секреты: «зорко одно лишь сердце. Самого главного глазами не увидишь», «ты навсегда в ответе за всех, кого приручил» [5, с. 167]. До встречи с Лисом Маленький принц не понимал, почему он тревожится за свою розу, почему он так к ней привязан, хотя, как оказалось, она не единственная в мире. Лис поясняет мальчику законы дружбы, любви, привязанности, подчеркивая, что люди забыли простую истину, познание которой делало их счастливыми.

Возникновение дружбы и любви между людьми осуществляется путем «приручения» друг друга. Это труд души и сердца, когда прикладываются усилия по выстраиванию добрых взаимоотношений, основанных на ответственности, заботе, уважении, помощи. Лис поясняет Маленькому принцу ценность приручения: «Но если ты меня приручишь, моя жизнь словно солнцем озарится. Твои шаги я стану различать среди тысяч других...» [5, с. 164].

Лис удивляется, что у людей не хватает времени на создание уз дружбы, на то, чтобы узнать побольше друг о друге. «Они покупают вещи готовыми в магазинах. Но ведь нет таких магазинов, где торговали бы друзьями, и потому люди больше не имеют друзей» [5, с. 164]. Люди куда-то вечно спешат, не видят главного в жизни, превращая ее в бессмысленное существование. Познав философию Лиса, Маленький принц теперь понимает, что подарок сердцу можно найти в одной единственной розе, в глотке воды..., «но глаза слепы. Искать надо сердцем» [5, с. 171–172].

Работу со сказкой Антуана де Сент-Экзюпери «Маленький принц» с целью духовно-нравственного развития будущих педагогов дошкольного образования мы построили в несколько этапов.

*Этап 1.* Погружение в текст произведения, осмысление его философско-педагогического смысла по таким вопросам:

В чем, по Вашему мнению, состоит философский и педагогический смысл произведения?

Какой эпизод сказки произвел на Вас наибольшее впечатление? Опишите свои чувства?

Какие общечеловеческие ценности утверждаются в данном произведении?

Способствовало ли прочтение данной сказки Вашему профессионально-личностному становлению?

*Этап 2.* Знакомство с героями произведения, анализ их характеров, поведения, сравнение с типами личностей, живущих в современном мире.

*Этап 3.* Выделение, благодаря анализу произведения, важнейших профессионально-личностных качеств и характеристик педагога:

– педагог является носителем любви, нравственности, духовности, совести. Только такой педагог способен сформировать эти качества у своих воспитанников;

– педагог является хранителем детства, принимающего ребенка как уникальное создание;

– педагог учит своих воспитанников отличать добро и зло, бороться со злом как внутри себя, так и в окружающем мире;

– педагог помогает своим воспитанникам осуществлять восхождение по духовной лестнице. Он отвечает за мощь и энергию, накапливаемую ребенком в период детства (Ш.А. Амонашвили);

– педагог силой воображения должен уметь представить результат развития личности воспитанника и следовать к намеченной цели;

– педагог должен обладать способностью видеть и ощущать красоту и гармо-

нию мира, «чудо в каждом проявлении жизни» (Т.А. Флоренская) и научить этому своих воспитанников;

– педагог должен быть верен своему слову и культивировать это в своих воспитанниках;

– педагог в ответе за всех, кого приручил;

– педагог должен обладать способностью рефлексировать, непрерывно трудиться над духовным саморазвитием, «искать сердцем» положительные стороны жизни.

**Выводы.** Сказка «Маленький принц» имеет глубокий философский и педагогический смысл, в ней заключена педагогика, представленная автором в художественно-образной форме. Во-первых, в ней прослеживается цель воспитания: сформировать счастливую личность, стремящуюся познать смысл жизни. Во-вторых, в сказке прослеживаются основные виды воспитания: духовно-нравственное («зорко одно лишь сердце. Самого главного глазами не увидишь», «ты навсегда в ответе за всех, кого приручил»); экологическое и трудовое (привести в порядок свою планету, выполнить работу по прополке баобабов, чистке вулканов, позаботиться о розе); эстетическое (ценность красоты человеческих взаимоотношений, окружающего мира, важность созидательной деятельности). В-третьих, на примере образов жителей планет, олицетворяющих типы личностей, существующих в современном мире, будущие педагоги могут поразмышлять над человеческими качествами и пороками цивилизации. В-четвертых, автором интересно представлены два мира: взрослых и детей, которым не всегда удается понять друг друга. В-пятых, сказка призывает человека включаться в борьбу со злом, живущем внутри каждого, и со злом, существующем в мире. Это, на наш взгляд, является важнейшей задачей каждого человека, особенно педагога, ответственного за духовно-нравственное развитие и становление личности воспитанника. В целом пости-

жение будущими педагогами смысла сказки «Маленький принц» способствует духовно-нравственному и профессиональному становлению, развитию понимания того, что они в ответе за воспитание Человека.

1. Матросова, Ю.С. Произведения художественной литературы о детстве как средство развития профессиональной компетентности студентов педагогического вуза : специальность 13.00.08. «Теория и методика профессионального образования : дис. ... канд. пед. наук / Матросова Юлия Сергеевна. – Санкт-Петербург, 2008. – 209 с.

2. Мезинов, В. Н. Художественная литература как источник познания педагогической действительности / В. Н. Мезинов // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. – 2004. – № 2(6). – С. 191–198.

3. Овченкова, О. Ю. Художественно-образное познание педагогических явлений как средство формирования педагогической позиции будущего учителя : специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : дис. ... канд. пед. наук / Овченкова Ольга Юрьевна. – Киров, 2006. – 203 с.

4. Роботова, А. С. Художественно-образное познание педагогической действительности средствами литературы : специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : дис. ... д-ра пед. наук / Роботова Алевтина Сергеевна. – Санкт-Петербург, 1996. – 358 с.

5. Сент-Экзюпери, А. Маленький принц / Антуан де Сент-Экзюпери; пер. с франц. Н. Галь, рис. автора. – Петрозаводск : Карелия, 1985. – 192 с.

6. Скафа, Е. И. Профессионально-личностные ценности современного учителя математики / Е. И. Скафа // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – Вып. 2 (58). – С. 37–46. DOI: 10.24412/2079-9152-2023-58-37-46

7. Сухомлинский, В. А. Сердце отдаю детям / В. А. Сухомлинский. – Київ : Радянська школа, 1974. – 288 с.

8. Чеботарева, И. В. Основы дошкольного воспитания : учебное пособие / И. В. Чеботарева; ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный педагогический университет». – Луганск : Кнута, 2020. – 576 с.

## THE USE OF THE PEDAGOGICAL POTENTIAL OF ANTOINE DE SAINT-EXUPÉRY'S FAIRY TALE «THE LITTLE PRINCE» IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL, SPIRITUAL AND MORAL DEVELOPMENT AND FORMATION OF FUTURE PRE-SCHOOL PEDAGOGUES

**Chebotareva Irina,**

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,*

**Korotkova Svetlana,**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,*

*Lugansk State Pedagogical University*

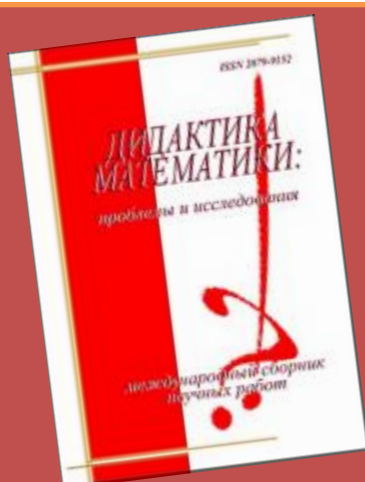
*Lugansk, the Russian Federation*

**Abstract.** The article substantiates the expediency of using the educational potential of fiction in the educational process in the preparation of future pre-school pedagogues. The philosophical and pedagogical analysis of Antoine de Saint-Exupéry's fairy tale «The Little Prince» is carried out. The stages of students' comprehension of the fairy tale, contributing to their professional, spiritual and moral development and formation, are given.

**Keywords:** art, fiction, pedagogical potential, professional development and formation, spiritual and moral development and formation, students, future pre-school pedagogue.

**For citation:** Chebotareva I., Korotkova S. (2024). The use of the pedagogical potential of Antoine de Saint-Exupéry's fairy tale «The little Prince» in the process of professional, spiritual and moral development and formation of future pre-school pedagogues. Didactics of Mathematics: Problems and Investigations. No. 1 (61), pp. 7-15. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-7-15.

*Статья поступила в редакцию 20.01.2024.*



СЛЕДУЮЩИЙ ВЫПУСК  
МЕЖДУНАРОДНОГО СБОРНИКА  
НАУЧНЫХ РАБОТ  
«ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ:  
ПРОБЛЕМЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ»

ПЛАНИРУЕТСЯ В ИЮНЕ 2024 года

**СТАТЬИ ПРИНИМАЮТСЯ  
до 25 мая 2024 г.**



УДК 378.147.091.3:[008:004]:005.92  
DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-16-24

## МОДЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЦИФРОВОЙ КУЛЬТУРЫ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ДОКУМЕНТАЦИОННОМУ УПРАВЛЕНИЮ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Химич Элла Валериевна,  
аспирант  
e-mail: [eleonora-khimich@mail.ru](mailto:eleonora-khimich@mail.ru)  
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»,  
г. Донецк, РФ



**Аннотация.** Статья посвящена актуальной проблеме формирования профессиональной цифровой культуры специалиста по управлению документами организации в процессе профессиональной подготовки студентов бакалавриата по направлению подготовки 46.03.02 «Документоведение и архивоведение». Предложена трёхкомпонентная модель цифровой культуры специалистов по управлению документами организации, включающая ценностно-мотивационный, профессионально-компетентностный и коммуникационно-этический компоненты. Раскрыто содержание каждого из предложенных компонентов цифровой культуры специалиста. С этой целью описаны ценности цифровизации сферы информационно-документационного управления, уточнено понятие профессиональной цифровой компетентности специалиста по управлению документами организации. Проведён анализ цифровых компетенций специалистов сферы документационного управления, которые являются важной составляющей их профессионального роста и успешной работы в современной организации; приведены основные принципы цифровой этики, включающие: конфиденциальность, интегритет, доступность и подлинность информации. Рассмотрены правила коммуникации в сети Интернет, обеспечивающие безопасность в информационно-документационном управлении.

**Ключевые слова:** профессиональная цифровая культура, подготовка специалистов по документационному управлению организацией, ценности цифровизации, профессиональная цифровая компетентность, принципы цифровой этики, безопасность в информационно-документационном управлении.

**Для цитирования:** Химич, Э.В. Модель профессиональной цифровой культуры специалистов по документационному управлению организацией / Э.В. Химич // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 1(61). – С. 16–24.  
DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-16-24



**Постановка проблемы.** Управление документами организации является одной из ключевых областей, обеспечивающей успешность функционирования современной экономики, подверженной

цифровой трансформации. Цифровизация требует от специалистов этой сферы владения компетенциями нового уровня, соответствующими требованиям цифровой экономики.

Подготовка специалистов по документационному управлению организацией происходит в системе профессионального образования, в основе которого лежит формирование цифровых качеств личности специалиста, а именно, цифровой грамотности, цифровой компетентности, цифровой культуры, цифрового мировоззрения [1]. В профессиональных стандартах в сфере управления документами организации внимание акцентируют на навыках работы с информационными ресурсами и системами управления документами, которые необходимы для успешной работы предприятия в условиях цифровизации [10].

В этих условиях формируется новый тип культуры современного общества – цифровая культура, которая рассматривается учеными в контексте применения цифровых технологий как культурного явления [11; 16]. По мнению ученых, обладание цифровой культурой позволяет современному специалисту эффективно осуществлять профессиональную деятельность в условиях цифровой экономики [14].

В подготовке специалистов по документационному управлению организацией формирование цифровой культуры приобретает особую важность, поскольку электронный документооборот становится обязательным элементом деятельности организаций. Он представляет собой регулярный процесс обмена данными между различными службами, осуществляемый путем использования информационно-коммуникационных и цифровых технологий. Предприятия и организации используют электронные каналы связи для оперативного обмена данными с внешними контрагентами, партнерами и государственными органами. Электронные документы могут содержать конфиденциальную информацию, такую как персональные данные клиентов и сотрудников, финансовые отчеты, документы с ограниченным доступом и коммерче-

ские тайны. В такой ситуации важно обеспечить не только целостность и конфиденциальность информации, но и осуществление электронного документооборота на высоком профессиональном уровне, с соблюдением кибербезопасности и цифровой этики.

Таким образом, проблема формирования профессиональной цифровой культуры специалистов по документационному управлению организацией является особенно актуальной и требует теоретического обоснования путей её решения с последующей их реализацией.

**Анализ актуальных исследований.** Понятие «цифровая культура личности» трактуется учеными различным образом:

– представляет собой технологическое явление, определяемое цифровизацией окружающей среды и человека как «цифрового автомата» (Ч. Гир [3]);

– как набор материальных и интеллектуальных техник, практик, установок, способов мышления и ценностей, которые развиваются вместе с ростом киберпространства (П. Леви [15]);

– в качестве совокупности фактов, явлений и символических структур, основанных на цифровом кодировании и его универсальной технической реализации, всеобъемлюще включенных в институциональную систему и способствующих поддержанию определенных ценностей, закрепленных ментально (Д.В. Галкин [2]);

– через призму личностных качеств, включая знания, умения и навыки работы с информацией в цифровой среде; способность и готовность к эффективной учебной и профессиональной информационной деятельности, цифровое мировоззрение, соответствующее современному этапу развития общества (Р.А. Шаухалова [14]);

– содержит принятые человеком ценности цифровизации, не противоречащие общим гуманистическим ценностям, наличие цифровой компетентности, владение технологиями оптималь-

ного ориентирования в цифровой реальности, продуктивное общение в информационном пространстве (Е.В. Гнамышкин [4]).

Следует отметить, что феномен цифровой культуры необходимо рассматривать через призму понятия «информационная культура», которое достаточно хорошо изучено и компонентный состав которого всесторонне исследован научным сообществом. Так, например, в статье С.Д. Каракозова, Н.И. Рыжовой, В.И. Фомина, рассмотрена информационная культура будущих специалистов в контексте информатизации образования и выделены следующие «составляющие информационной культуры личности: информационная (компьютерная) грамотность, информационная компетентность, информационный ценностно-смысловой компонент, информационная рефлексия, информационное культуротворчество» [8, с. 286].

Учитывая, что современное общество переживает этап цифровой трансформации, затрагивающей все его сферы, переход к цифровой экономике, современные специалисты в области документоведения должны овладеть культурой управления документами организации, представленными в цифровом формате, что требует применения современных цифровых инструментов работы с информацией. Ввиду этого, профессиональную цифровую культуру специалиста в области документационного управления предприятием следует рассматривать как трансформацию его информационной культуры, получившей развитие в контексте цифровизации.

**Цель статьи** – *представить модель профессиональной цифровой культуры специалистов по документационному управлению организацией.*

**Изложение основного материала.** Рассматривая феномен профессиональной цифровой культуры в контексте подготовки специалистов в сфере документационного управления, под про-

фессиональной цифровой культурой специалиста по управлению документами организации понимаем *часть его профессиональной культуры, предполагающую: принятие им ценностей цифровизации сферы информационно-документационного управления; наличие у него сформированной профессиональной цифровой компетентности, включая владение им технологиями оптимального документационного управления в условиях цифровой экономики; способность к продуктивной профессиональной коммуникации в информационном пространстве с соблюдением этических норм и цифровой безопасности* [7].

Подготовка таких специалистов в ФБГОУ ВО «Донецкий государственный университет» осуществляется по направлениям подготовки «Документоведение и архивоведение» 46.03.02 в бакалавриате и 46.04.02 в магистратуре на факультете математики и информационных технологий.

Нами разработана модель профессиональной цифровой культуры специалиста по управлению документами организации, в включающая такие компоненты (см. рис. 1):

1) *ценностно-мотивационный*, предполагающий принятие ценностей цифровизации сферы информационно-документационного управления и наличие мотивации к деятельности в цифровой среде;

2) *профессионально-компетентный*, выражающий в сформированности профессиональной цифровой компетентности в сфере информационно-документационного управления и архивного дела;

3) *коммуникационно-этический*, отражающий владение способами профессиональной коммуникации и готовность к коммуникации в цифровой среде с соблюдением цифровой этики и безопасности информационно-документационного управления.



Рисунок 1 – Модель профессиональной цифровой культуры специалистов по документационному управлению организацией

Рассмотрим содержание предлагаемых компонентов профессиональной цифровой культуры специалиста по управлению документами организации.

Содержание *ценностно-мотивационного компонента* профессиональной цифровой культуры специалиста по управлению документами организации составляют ценности цифровизации сферы информационно-документационного управления, принятие которых свидетельствует о сформированности цифровой культуры у специалистов информационно-документационного обеспечения организации.

Нами выделено семь групп ценностей:

1) информационные ценности, проявляющиеся в повышении доступности информации и улучшение её сохранности и защиты;

2) документационные ценности, заключающиеся в повышении эффективности работы с документами организации;

3) экономические ценности, декларирующие возможность экономии средств на информационно-документационное обеспечение;

4) экологические ценности, означающие улучшение экологической ситуации за счет снижения потребления бумажных материалов и ресурсов для производства документов;

5) ценности коммуникации, предполагающие оптимизацию процессов коммуникационного взаимодействия благодаря цифровым технологиям, усовершенствованию её методов и средств;

6) управленческие ценности, заключающиеся в совершенствовании управления информационно-документационными потоками за счет прозрачности, стан-

дартизации, функциональности, гибкости, повышения скорости передачи информации;

7) личностные ценности, проявляющиеся в наличии потребности в повышении квалификации, непрерывности образования, соблюдении авторского права, информационной безопасности, этических норм цифровой коммуникации.

Принятие специалистами по управлению документами организации описанных ценностей способствует формированию у них мотивационной сферы, выступающей источником их активности, позволяющей специалистам выполнять профессиональную деятельность творчески, развиваться, повышать свою квалификацию, самосовершенствоваться.

Содержания *профессионально-компетентностного компонента* профессиональной цифровой культуры специалиста по управлению документами организации составляет сформированность профессиональной цифровой компетентности (ПЦК) специалиста по управлению документами организации.

Основываясь на определении, данном в работе [6], под ПЦК специалиста по документационному управлению понимаем *интегративное качество его личности, характеризующееся готовностью и способностью к выполнению с применением цифровых инструментов профессиональной деятельности по обеспечению управления документами организации в условиях цифровой экономики.*

Для определения содержания профессиональной цифровой компетентности специалиста по управлению документами организации необходимо провести функциональный анализ цифровых компетенций специалистов по управлению документами, являющихся важной составляющей их профессионального роста и успешной работы в современной организации. В ФГОС ВО направления подготовки 46.03.02 «Документоведение и архивоведение» предусмотрено освоение таких компетенций, связанных с форми-

рованием ПЦК: ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; ОПК 5. Способен самостоятельно работать с различными источниками информации и применять основы информационно-аналитической деятельности при решении профессиональных задач [13].

На кафедре информационных систем управления Донецкого государственного университета в основной профессиональной образовательной программе бакалавриата нами выделена профессиональная компетенция ПК-6 (Способен организовывать сопровождение цифровой трансформации документированных сфер деятельности организации), являющаяся значимой для формирования ПЦК.

Индикаторами сформированности профессиональной цифровой компетентности специалиста в области документационного управления являются следующие результаты профессиональной подготовки.

1. Владение знаниями основных принципов электронного документооборота: специалистам по управлению документами необходимо уметь работать с большими объемами данных, используя статистические методы и инструменты бизнес-аналитики, знать способы и методы структурирования данных, понимать основные принципы и стандарты электронного документооборота, такие как форматы файлов и расширение, методы шифрования и кодирования, оцифровки и цифровой подписи.

2. Владение техническими цифровыми навыками: специалисты по управлению документами необходимо уметь работать с различными программными и аппаратными средствами, используемыми для поиска, анализа, обмена и защиты электронных документов, должны знать инструменты кибербезопасности и уметь применять на практике возможности искусственного интеллекта.

3. Владение навыкам работы с электронными данными и таблицами, системами управления базами данных и другими инструментами такими как, системы автоматизации управления, программы 1С, «Парус», «Project Expert», «Дело», работа с облачными данными, виртуальными и голосовыми помощниками, чат-ботами, офисными приложениями: Word, Excel, Access, PowerPoint и др.

4. Владение приёмами работы с электронными хранилищами: специалистам необходимо знать функциональные возможности и уметь работать с различными системами хранения и управления электронными документами, обеспечивая эффективный поиск и идентификацию документа, обладая минимальной информацией о нём.

5. Владение способами классификации и организации хранения документов: специалисты по документационному обеспечению управления обязаны знать основные принципы классификации, индексирования документов и упорядочения данных для обеспечения быстрого поиска и доступа к релевантной информации; знать процесс и методы проведения экспертизы ценности документов для выявления документного фонда для дальнейшего архивного хранения или уничтожения.

6. Умение использовать инструменты автоматизации: современные технологии позволяют автоматизировать многие процессы управления документацией. Специалистам по управлению документами полезно знать основные инструменты автоматизации, такие как системы электронной архивации, оцифровки, программы для редактирования и работы с изображениями, аудио- и видеофайлами или интегрированные решения для осуществления управления документами.

Содержание *коммуникационного этического компонента* профессиональной цифровой культуры специалиста по управлению документами организации определяют сформированная готовность

успешно выполнять свои профессиональные функции в цифровой среде с соблюдением основных правил цифровой этики и безопасности в профессиональной деятельности. Нами выделены такие индикаторы сформированности рассматриваемого компонента.

Во-первых, это владение принципами соблюдения цифровой этики. Цифровая этика относится к правилам общения в сети Интернет, она основана на тех же принципах, которые соблюдаются при личном общении. Цифровой этикет регламентирует соблюдение норм, ценностей и моральных принципов при работе с цифровыми данными. Он представляет систему теоретических и практических рекомендаций для онлайн пользователей, а также определяет ответственность за нарушение законодательной базы электронного документооборота.

К основным принципам цифровой этики относятся:

– конфиденциальность, предполагающая защиту персональных данных пользователей от несанкционированного доступа и передачи третьим лицам;

– интегритет, обеспечивающий безопасность и сохранность данных, защиту информации от хищения, изменения и удаления;

– доступность, заключающаяся в обеспечении своевременного получения актуальной информации;

– подлинность информации, гарантирующая получение достоверных и проверенных данных.

– соблюдение авторских прав, обязывающее соблюдать нормы, регламентирующие правила обращения с персональными данными, авторским материалом и конфиденциальной информацией.

2. Во-вторых, одним из важнейших является способность соблюдать безопасность информационно-документационного управления. При этом специалисты, осуществляющие электронный документооборот должны быть компе-

тентными в устранении основных угроз, к которым относятся:

1) несанкционированный доступ к информации, влекущий нарушение конфиденциальности данных и может стать причиной перехвата информации в процессе передачи;

2) вредоносное программное обеспечение (ВПО): вирусы, трояны и шпионские программы. Вирусная активность может разрушить файлы, исказить данные, перехватить информацию и вывести из строя оборудование. Все эти факторы могут нарушить процесс электронного документооборота. Использование антивирусного программного обеспечения, систем обнаружения вторжений и регулярные обновления программных компонентов обезопасят от данной угрозы [5];

3) DDoS-атаки, направленные на инфраструктуру электронного документооборота, которые могут привести к временному сбою системы или полностью вывести ее из строя. Кроме того, злоумышленники могут попытаться проникнуть в систему электронного документооборота, чтобы получить несанкционированный доступ и завладеть конфиденциальными данными с помощью вирусных программ.

4) несовершенство контроля доступа и организационной политики. Недостаточная аутентификация и авторизация сотрудников может стать причиной несанкционированного доступа. Совокупность технических, программных и организационных мер позволит обеспечить безопасность электронного документооборота на должном уровне;

5) фишинг и мошенничество в цифровом пространстве, заключающиеся в получении персональных данных и конфиденциальной информации обманными методами социальной инженерии (хакерства с использованием человеческого фактора) путем подделки электронных сообщений или сайтов для преступного использования в корыстных целях [12].

**Выводы.** Таким образом, в условиях цифровизации экономики актуализировалась проблема формирования цифровых качеств современных профессионалов, важнейшим из которых является профессиональная цифровая культура личности. Особое значение формирование цифровой культуры имеет для специалистов в области документооборота, на которых возложена организация сопровождения цифровой трансформации документированных сфер деятельности организации.

Целесообразно рассматривать трёхкомпонентную модель профессиональной цифровой культуры специалиста по управлению документами организации, включающую:

1) ценностно-мотивационный (ценности цифровизации сферы информационно-документационного управления, определяющие наличие мотивации к деятельности в цифровой среде);

2) профессионально-компетентный (сформированная профессиональная цифровая компетентность в сфере документационного управления);

3) коммуникационно-этический компонент (способы профессиональной коммуникации и готовность к коммуникации в цифровой среде с соблюдением цифровой этики и безопасности информационно-документационного управления).

Содержание каждого из указанных компонентов профессиональной цифровой культуры должны и индикаторы их сформированности определяются на основе анализа профессиональной деятельности специалистов по управлению документами организации.

Перспективы дальнейших исследований заключаются в обосновании методологии и разработки технологии формирования профессиональной цифровой культуры специалиста по управлению документами организации на направлениям

*1. Гагарина, П.А. Цифровой след и клиповое мышление в рамках цифровой культуры личности / П.А. Гагарина // Актуальные вопросы современной науки и*

образования : Сборник статей XXV Международной научно-практической конференции (Пенза, 20 декабря 2022 г.): в 3 ч. Часть 3. – Пенза, Изд-во «Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.)». – 2022. – С.91–93.

2. Галкин, Д.В. Человек в виртуальном бункере: критическая теория виртуальной культуры А. Крокера / Д.В. Галкин // Открытое и дистанционное образование. – 2003. – № 4(12). – С. 100–104.

3. Гир, Ч. Цифровая контркультура / Ч. Гир; пер. с англ. Д.В. Галкина. – URL:[http://docplayer.ru/29837976-Cifrovaya-kontrkultura-charli-gir-perevod-d-galkina.html#show\\_full\\_text/](http://docplayer.ru/29837976-Cifrovaya-kontrkultura-charli-gir-perevod-d-galkina.html#show_full_text/) (дата обращения: 15.12.2023). – Текст: электронный.

4. Гнатышина, Е.В. Цифровизация и формирование цифровой культуры : социальные и образовательные аспекты / Е.В. Гнатышина, А.А. Саламатов // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2017. – № 8. – С. 19–24.

5. Громова, О.Н. Киберугрозы цифрового социума и их профилактика в рамках виктимологической деятельности / О.Н. Громова, Н.И. Рыжова // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер.: Информатизация образования. – 2020. – Т. 17, № 3. – С. 254–68.

6. Евсеева, Е.Г. Моделирование цифровой компетентности учителя в контексте математического образования / Е.Г. Евсеева, Д.А. Скворцова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – Вып. 2 (58). – С. 29–36. DOI: 10.24412/2079-9152-2023-58-37-46

7. Евсеева, Е.Г. Формирование цифровой культуры специалистов по организационному и документационному обеспечению управления организацией / Е.Г. Евсеева, Э.В. Химич // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании : Сборник материалов VII Международной научной конференции (Красноярск, 19–22 сентября 2023 г.) / под общ. ред. М.В. Носкова. – Красноярск: Изд-во КГПУ им. В.П. Астафьева, 2023. – С. 278–282.

8. Каракозов, С.Д. Составляющие информационной культуры специалиста в контексте информатизации образования / С.Д. Каракозов, Н.И. Рыжова, В.И. Фомин

// Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2007. – № 9. – С. 94–99.

9. Нозина, Г.А. Цифровая культура и цифровая личность: подходы и особенности / Г.А. Нозина, И.В. Черданцева // Селивановские чтения. Культура и антикультура : Сборник статей X Международной научно-методологической конференции (Тюмень, 23 июня 2023 г.). В 2-х т. Т. 2 / отв. ред. Л.Л. Мехришвили. – Тюмень: ТИУ, 2023. – С. 237–241.

10. Профессиональный стандарт «Специалист по управлению документами организации». Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. № 421н. – URL: <https://classinform.ru/profstandarty/07.004-spetcialist-po-upravleniiu-dokumentatsiei-organizacii.html> (дата обращения 05.01.2024). – Текст: электронный.

11. Строков, А.А. Цифровая культура и ценности российского образования : специальность 09.00.13 «Философская антропология, философия культуры» : автореферат дис. ... канд. философских наук / Строков Алексей Александрович. – Нижний Новгород, 2021. – 21 с.

12. Ушаков, Н.О. Информационная безопасность в системах электронного документооборота / Н.О. Ушаков, И.В. Сибикина, И.М. Космачева // Техническая эксплуатация водного транспорта: проблемы и пути развития : Материалы Третьей международной научно-технической конференции (Петропавловск-Камчатский, 26 ноября 2020 г.) / Отв. за выпуск О.А. Белов. – Петропавловск-Камчатский: Камчатский государственный технический университет, 2021. – С. 70–74.

13. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 46.03.02 Документоведение и архивоведение: утверждён Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 29 октября 2020 г. N 1343. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-46-03-02-dokumentovedenie-i-arhivovedenie-1343/> (дата обращения 05.01.2024). – Текст: электронный.



14. Шаухалова Р.А. Педагогическая система формирования цифровой культуры студентов бакалавриата в информационно-образовательной среде университета : специальность: 13.00.08. «Теория и методика профессионального образования» : автореферат дис.... канд. пед. наук / Шаухалова Разия Алаудиновна. – Грозный, 2021. – 28 с.

15. Lévy, P. *Cibercultura*. 3 ed. São Paulo: Editora 34, 2010. – 270 p.

16. Paniago M. C. L., Santos, R. M. R. & Dorsa, A. C. *Redes no contexto da cultura digital: tecnologias, coordenadores, professores e alunos universitários. Interações (Campo Grande)*, 2021, 22(3), 705–714. – DOI: 10.20435/inter.v22i3.3259.



## THE MODEL OF PROFESSIONAL DIGITAL CULTURE OF DOCUMENTATION SPECIALISTS ORGANIZATION MANAGEMENT

**Himich Ella,**

*Post Graduate Student,*

*Donetsk State University, Donetsk, Russian Federation*

**Abstract.** *The article is devoted to the urgent problem of the formation of a professional digital culture of an organization's document management specialist in the process of professional training of undergraduate students in the field of training 46.03.02 "Documentation and archival science". A three-component model of digital culture of specialists in document management of an organization is proposed, including a value-motivational, professional competence and communication-ethical component. The content of each of the proposed components of the digital culture of the specialist is disclosed. To this end, the values of digitalization in the field of information and documentation management are described, the concept of professional digital competence of an organization's document management specialist is clarified. The analysis of digital competencies of specialists in the field of document management, which are an important component of their professional growth and successful work in a modern organization, is carried out; the basic principles of digital ethics are presented, including: confidentiality, integrity, accessibility and authenticity of information. The rules of communication on the Internet, ensuring security in information and documentation management, are considered.*

**Keywords:** *professional digital culture, training of specialists in the documentation management of an organization, the values of digitalization, professional digital competence, principles of digital ethics, security in information and documentation management.*

**For citation:** Himich E. (2024). The model of professional digital culture of documentation specialists organization management. *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*. No. 1(61), pp. 16–24. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-16-24

**Статья представлена профессором Е.Г. Евсеевой  
Поступила в редакцию 18.01.2024.**

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

УДК 378.14:372.851(045)

DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-25-33

### ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СФЕРЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

**Ротанева Наталья Юрьевна,**

*кандидат педагогических наук, доцент*

*e-mail: [n.rotaneva@mgumariupol.ru](mailto:n.rotaneva@mgumariupol.ru)*

*ФГБОУ ВО «Мариупольский государственный университет*

*имени А.И. Куинджи»,*

*г. Мариуполь, РФ*

**Прач Виктория Станиславовна,**

*кандидат педагогических наук*

*e-mail: [v-prach@mail.ru](mailto:v-prach@mail.ru)*

*ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»,*

*г. Донецк, РФ*

***Аннотация.** В статье обоснована актуальность профессионально-ориентированного обучения математике в процессе подготовки будущих специалистов сферы информационных систем и технологий. Раскрыты понятия «математическая дисциплина», «профессионально-ориентированная задача». Авторы исследуют возможность использования профессионально-ориентированных задач в процессе изучения математических дисциплин будущими IT-специалистами, и предлагают задачи, которые целесообразно использовать при изучении разделов «Дифференциальное исчисление» и «Интегральное исчисление» дисциплины «Математический анализ», включающие в свое условие профессионально значимое содержание, связанное с их будущей профессиональной деятельностью.*

***Ключевые слова:** математическая дисциплина, профессионально-ориентированная задача, информационные технологии, IT-специалист.*

***Для цитирования:** Ротанева, Н.Ю. Профессионально-ориентированная математическая подготовка будущих специалистов сферы информационных систем и технологий / Н.Ю. Ротанева, В.С. Прач // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 1(61). – С. 25–33.*

DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-25-33.

**Постановка проблемы.** Стремительный научно-технический прогресс, информатизация и компьютеризация общества выдвигают потребность в высококвалифицированных ИТ-специалистах, которые могли бы успешно адаптироваться к современным условиям и быть компетентными специалистами в своей области. Математика является важной частью ИТ-образования и необходима для работы с различными алгоритмами, структурами данных и математическими моделями, используемыми в информационных технологиях.

Исследуя модель обучения математическим дисциплинам, опираясь на труды исследователей в области дидактики математики в системе высшего образования, можно выделить следующие цели математической подготовки:

- обучать соответствующему математическому аппарату, основываясь на принципах фундаментальности и профессиональной направленности, опираясь на логическое обоснование эмпирического материала;
- органично сочетать традиционные и информационно-коммуникационные технологии в учебной деятельности;
- развивать навыки решения математических задач профессиональной направленности: перевод реальной задачи на адекватный математический язык, выбор оптимального метода исследования, интерпретация результата исследования и оценка его точности;
- формировать навыки доведения решения задачи до конечного результата – числа, вывода, графика, и т.п.;
- формировать умение самостоятельно изучать и понимать математический аппарат, который применяется в литературе по специальности;
- развивать аналитическое мышление, воспитывать у студентов профессиональную математическую культуру, необходимую интуицию и эрудицию в вопросах применения математики в профессиональной деятельности.

На основании изложенного, вопрос качества математической подготовки будущих специалистов сферы информационных систем и технологий является актуальной научно-практической задачей.

**Анализ актуальных исследований.** ФГОС ВО разработаны на основе компетентного подхода и ориентируют выпускников на приобретение профессиональной компетентности для решения профессиональных задач [25]. Концепция развития математического образования в Российской Федерации и профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников в области информационных технологий, определяют значимость математической подготовки в профессиональном развитии.

Анализ работ Е.Л. Анисовой [3], Р.В. Есина [7], Э.Ф. Зеера [8], Н.В. Коваленко [11], А.В. Краснянской [14], М.В. Кузьменко [15], О.Г. Лысак [16], М.М. Манушкиной [17], М.М. Миншина [18], И.В. Слостеновой [23] и др., посвященных феномену профессиональной компетентности бакалавров в области информационных технологий, показал, что базисом ее формирования является математическая компетентность.

Вопросам математической подготовки студентов в системе высшего образования уделяют внимание такие исследователи как Ю.В. Абраменкова [1], О.В. Аверина [2], Л.В. Васяк [4], А.С. Гребенкина [5], Е.Г. Евсеева [6], Е.А. Зубова [9], М.А. Кислякова [10], И.Н. Коновалова [11], М.А. Королев [13], А.В. Краснянская [14], С.Н. Мухина [19], С.В. Попова [20], Н.А. Прокопенко [21], Е.И. Скафа [22], С.И. Торопова [24] и др.

Анализ научно-методических публикаций, результатов педагогических исследований и практики преподавания математики в высшей школе дает возможность сделать вывод, что решение проблемы повышения качества математической подготовки студентов в образовательных учреждениях высшего образо-

вания связано прежде всего с глубоким освоением студентами основ математической науки, умением видеть и использовать внутриспредметные и межпредметные связи, профессиональную направленность математических дисциплин. Это связано с тем, что даже если студент правильно решает алгоритмические задачи, возникают проблемы, когда нужно применить эти навыки к умениям решать задачи в профессиональной деятельности, которые предварительно требуют построения необходимой математической модели, процесса, выбора для этого необходимого математического аппарата, метода и способа решения. Следует отметить и то, что задания, содержащиеся в сборниках задач и упражнений по математическим дисциплинам, не включают в свое условие профессионально значимое содержание, таким образом, недостаточно учитывается профессиональная направленность, выдвигаемая к математическому образованию будущих специалистов сферы информационных технологий.

Мы согласны с мнением Ю.В. Абраменковой о том, что необходимо внедрение в учебный процесс методики профессионально-ориентированного обучения математике, которая предусматривает усиление профессиональной направленности обучения, интеграцию математики и профессиональных дисциплин, внедрение в учебный процесс профессионально-ориентированных задач [1].

**Цель статьи** – рассмотреть возможность использования профессионально-ориентированных задач в процессе изучения математических дисциплин будущими специалистами в сфере информационных технологий в условиях профессиональной направленности обучения математике.

#### **Изложение основного материала.**

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

[25], в результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил;

ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;

ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем;

ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

Таким образом, в нашем исследовании речь идет о формировании общепрофессиональных компетенций ОПК-1 и ОПК-8 в процессе изучения математических дисциплин.

Рассмотрим определение «математической дисциплины» А.В. Краснянской [14, с. 68], которое автор сформулировала на основе трактовки данного понятия М.А. Кисляковой [10, с. 34] и проведенных педагогических исследований. По мнению ученой, математическая дисциплина – это учебная дисциплина в программе подготовки студентов в образовательных учреждениях высшего образования, которая представляет собой адаптированную систему математических знаний и умений, и соответствующей ей деятельности с целью формирования предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования универсальных и общепрофессиональных компетенций студентов.

Анализ основных профессиональных образовательных программ высшего образования и учебных планов подготовки бакалавров в сфере информационных технологий, позволил сделать вывод, что дисциплины, которые обеспечивают базовые знания по информационным системам и технологиям основываются на фундаментальной математической подготовке. Поскольку математические знания выполняют роль методологической основы научного знания и базовой составляющей большинства профессиональных дисциплин, то математические дисциплины изучаются студентами данной специальности на первом и втором курсах.

Рассмотрим математические дисциплины, включенные в учебные планы подготовки будущих специалистов в сфере информационных технологий, например, по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата) в ФГБОУ ВО «Мариупольский государственный университет имени А.И. Куинджи», которые будут им полезны в дальнейшей профессиональной деятельности:

1. Алгебра и геометрия: основные понятия линейной алгебры, такие как

векторы, матрицы и операции над ними, играют важную роль в анализе и обработке данных, машинном обучении, а знание аналитической геометрии необходимо для создания компьютерной графики.

2. Математический анализ, включая дифференциальное и интегральное исчисление является основой для понимания алгоритмов оптимизации и исследования функций, которые широко применяются в областях анализа данных и машинного обучения.

3. Математическая логика: понимание основ логического мышления и формальных методов доказательств может помочь в понимании принципов работы языков программирования, а также в разработке алгоритмов и оптимизации кодов.

4. Дискретная математика, которая занимается изучением дискретных структур, может быть полезной для разработки алгоритмов и структур данных. Раздел «Теория графов»: изучение свойств и алгоритмов на графах является важной частью компьютерной науки, которая может помочь при проектировании и оптимизации алгоритмов, а также в анализе связей между объектами.

5. Теория вероятностей и математическая статистика: освоение дисциплины позволяет анализировать данные, моделировать случайные процессы, оценивать вероятности и риски, которые важны для анализа данных, прогнозирования и принятия решений на основе данных.

6. Численные методы: знание численных методов позволяет решать математические проблемы с использованием численных аппроксимаций и вычислительных методов. Это может быть полезно при разработке алгоритмов и моделирования.

7. Методы оптимизации и исследование операций: знание методологии и основных методов математического моделирования, классификации и условий применения моделей, может быть

полезны IT-специалисту для повышения производительности и эффективности работы, позволят улучшить процессы разработки программного обеспечения, оптимизировать сетевые и информационные системы, управлять проектами более эффективно, а также проводить анализ и оптимизацию различных бизнес-процессов.

Таким образом, большое значение в процессе изучения математических дисциплин имеет понимание студентами практической значимости учебного материала, перспективы его использования. Поэтому при сообщении любого теоретического материала следует приводить примеры задач, в которых этот материал находит фактическое применение, а условие задачи приближено к будущей профессиональной деятельности.

В связи с этим, считаем целесообразным включить в содержание математических дисциплин профессионально-ориентированные задачи, решение которых требует глубоких знаний как математических, так и профессиональных дисциплин.

В диссертационном исследовании Е.А. Зубовой понятие «профессионально-ориентированная задачи» трактуется как задача, представляющая абстрактную модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности и решаемая средствами математики, в фабуле которой заложена возможность варьирования условий, процедур и результатов [9, с. 14].

По мнению Л.В. Васяк профессионально-ориентированная математическая задача определяется как задача, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности, а исследование этой ситуации осуществляется средствами математики и способствует профессиональному развитию личности специалиста [4].

Считаем целесообразным основываться на определении профессионально-

ориентированной задачи, сформулированном С.В. Поповой [20], и рассматривать профессионально-ориентированную задачу как задачу, включающую в свое условие профессионально значимое содержание, связанное с будущей профессиональной деятельностью IT-специалиста.

Приведем примеры профессионально-ориентированных задач, которые мы составили для обеспечения профессиональной направленности дисциплины «Математический анализ», а именно при изучении разделов «Дифференциальное исчисление» и «Интегральное исчисление».

При изучении понятия производной функции, ее физического смысла как мгновенной скорости изменения функции, возникает возможность рассматривать интересные профессионально-ориентированные задачи, в которых речь идет о процессах и явлениях области информационных технологий, а именно, информационной безопасности. Среди них можно выделить задачи, в решении которых производная играет первостепенную роль. Рассмотрим некоторые из них.

#### **Задача 1.**

*IT-специалистами в отделе кибербезопасности установлено, что в некоторой системе есть ошибки конфигурации. Это ошибки администраторов, которые настраивают программное обеспечение для пользователей. Примером такого рода ошибок является установка слабых паролей для привилегированных учетных записей или предоставление чрезмерных прав без соответствующего контроля доступа. Количество ошибок  $N$  в системе зависит от времени  $t$  (измеряется в минутах) и изменяется по закону  $N(t) = 10 + 4t + 2t^2$ . Сколько ошибок было в системе в начальный момент времени  $t = 0$ ? Какова скорость прироста числа ошибок в момент времени  $t = 4$  мин?*

Применение производной к исследованию функций, которые являются мате-

математическими моделями, на монотонность, на экстремум; с целью нахождения наибольшего и наименьшего значений функции; к вычислению приближенного значения функции предлагаем следующие задачи.

**Задача 2.**

*В стране возникла хакерская атака, которая распространяется через компьютерный вирус-вымогатель Petya.A. Он использует существующую дыру в безопасности Windows, блокирует и шифрует сектор загрузки системы, заменяя его собственным. За разблокировку сектора вирус требует от пользователя перевести на анонимный счет 1 000 000 руб. в криптовалюте Bitcoin. Установлено, что процент  $p$  тех информационных систем, которые поразили компьютерный вирус, зависит от времени  $t$  (измеряется в сутках) следующим образом:*

$$p = 0,005(12t^2 - t^3), \text{ где } 0 \leq t \leq 12.$$

*Сколько процентов информационных систем будет поражено к концу вторых суток?*

*Сколько суток процент пораженных информационных систем будет увеличиваться?*

*Начиная с каких суток хакерская атака начнет спадать?*

**Задача 3.**

*В программную среду вводят программу, насчитывающую 1000 кодов. Численность этих кодов возрастает по закону  $p(t) = 1000 + \frac{1000t}{100 + t^2}$ , где  $t$  – время, измеряется в часах. Найдите максимальное количество кодов в компьютерной программе.*

Рассматриваемая задача является примером профессионально-ориентированной задачи, математическая модель которой содержится в условии. Ее также целесообразно рассмотреть на этапе актуализации знаний для создания проблемной ситуации перед изучением достаточного условия существования экстремума в точке. После того, как студенты будут

ознакомлены с достаточным условием экстремума и алгоритмом исследования функции на экстремум, полезно рассмотреть с ними решение этой задачи и предложить для самостоятельного решения несколько подобных задач. Например.

**Задача 4.**

*Скорость распространения компьютерных вирусов, численность которых в момент времени  $t$  (время выражено в днях) равна  $p(t)$  задана формулой  $p(t) = 0,001t(100 - t)$ . При какой численности компьютерных вирусов эта скорость максимальная? Сколько компьютерных вирусов должно быть, для того чтобы скорость их распространения равнялась нулю?*

**Задача 5.**

*Злоумышленники присылают письмо с помощью электронной почты, содержащее в себе ссылку на опасные сайты, тем самым распространяют вирус, поражающий операционную систему Windows. Количество пораженных компьютеров  $p(t)$  менялось со временем  $t$  (измеряется днями) с момента начала распространения компьютерного вируса*

*по закону  $p(t) = \frac{200t}{t^2 + 100}$ . Определите*

*время максимума пораженных операционных систем Windows, интервалы возрастания и убывания, постройте график заданной функции.*

Обучение теме «Интегральное исчисление» студентов специальностей сферы информационных систем и технологий, также должно сопровождаться рассмотрением профессионально-ориентированных задач, в процессе решения которых студенты будут приобретать навыки нахождения первообразной функции. Предложим некоторые из таких задач.

**Задача 6.**

*С помощью вредоносного ПО злоумышленники могут украсть учетные данные, логины и пароли пользователей, номера кредитных карт и другую конфиденциальную информацию. Начальное*

количество компьютеров, на которые установлена вредоносная программа, равна 90, и растет со скоростью  $W(t) = 20t$  компьютеров в день. Найдите закон изменения количества компьютеров  $P$  в зависимости от времени  $t$ , если время выражено в днях.

#### Задача 7.

В процессе кибератаки, хакеры взломали серверы компании и украли личные данные пользователей. Вирус-вымогатель, блокировавший работу компьютеров, распространяется со скоростью  $V(t) = 0,1t - 0,01t^2$  пораженных компьютеров за сутки, где  $t$  – время, измеряется в сутках,  $t \in [0; 10]$ . Найдите закон изменения процента  $p$ , пораженных компьютеров, в зависимости от времени  $t$ , если за первые сутки было поражено 7% от общего числа компьютеров.

**Выводы.** Таким образом, благодаря использованию предложенных профессионально-ориентированных задач появляется возможность организации обучения математике в контексте будущей профессии, тем самым обеспечивается профессионально-ориентированная математическая подготовка будущих специалистов сферы информационных систем и технологий.

Именно при таком подходе создаются предпосылки активного применения математических знаний в профессиональной деятельности, формируются компетентности, которые позволят выпускнику стать более востребованным в сфере информационных технологий и составить конкуренцию на современном рынке труда.

1. Абраменкова, Ю.В. Проверка эффективности методической системы профессионально ориентированного обучения математике будущего учителя химии / Ю.В. Абраменкова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2017. – Вып. 46. – С. 21–28.

2. Аверина, О.В. Формирование основ профессионально-математической компетентности будущих специалистов инженерно-экономического профиля / О.В. Аверина, М.И. Подзорова // Ученые записки Российского государственного социального университета. – 2008. – № 6 (62). – С. 243–254.

3. Анисова, Т.Л. Методика формирования математических компетенций бакалавров технического вуза на основе адаптивной системы обучения / Т.Л. Анисова // Инновации в образовании. – 2016. – № 7. – С. 5–15.

4. Васяк, Л.В. Профессионально ориентированные задачи как средство осуществления профессионально направленного обучения математике студентов железнодорожных вузов / Л.В. Васяк, Н.В. Пешков // Научный поиск в современном мире: сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции, Махачкала, 31 января 2015 года. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью «Апробация», 2015. – С. 195–196.

5. Гребенкина, А.С. Реализация принципов профессионально ориентированного обучения в изложении курса «Теория вероятностей и математическая статистика» / А.С. Гребенкина // Вестник Академии гражданской защиты. – 2018. – № 1(13). – С. 18–23.

6. Евсеева, Е.Г. Математическое моделирование в профессионально ориентированном обучении математике будущих химиков / Е.Г. Евсеева, С.С. Попова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2018. – Вып. 48. – С. 28–36.

7. Есин, Р.В. Структурно-содержательная модель математической компетентности бакалавров информационно-технологических направлений подготовки / Р.В. Есин // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 11-2. – С. 279–283.

8. Зеер, Э.Ф. Реализация компетентностного подхода в системе инновационного образования / Э.Ф. Зеер, Э.Э. Сыманюк // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2015. – № 4. – С. 6–11.

9. Зубова, Е.А. Формирование творческой активности будущих инженеров при исследовании и решении профессионально ориентированных задач в процессе обучения математике / Е.А. Зубова // Известия Российского государственного педагогического



университета им. А.И. Герцена. – 2009. – № 98. – С. 128–131.

10. Кислякова, М.А. Педагогический потенциал математических дисциплин в подготовке студентов гуманитарных профилей: монография / М.А. Кислякова, А.Е. Поличка. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского государственного университета, 2019. – 240 с.

11. Коваленко, Н.В. Использование компетентностно ориентированных задач в обучении алгебре будущих программистов / Н.В. Коваленко, А.П. Иовно // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2019. – Вып. 49. – С. 67–72.

12. Коновалова, И.Н. Вопросы профессиональной направленности обучения математическому анализу бакалавров экономики / И.Н. Коновалова // Казанская наука. – 2015. – № 6. – С. 219–221.

13. Королев, М.А. Эффективность методики обучения прикладной математике студентов технических специальностей средствами игровых моделей на основе эвристического подхода / М.А. Королев // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2020. – Вып. 51. – С. 53–60.

14. Краснянская, А.В. Педагогический потенциал математических дисциплин как средства формирования ценностного отношения к профессиональной деятельности у будущих специалистов в сфере информационных технологий / А.В. Краснянская // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2022. – Вып. 55. – С. 66–75. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-55-66-75

15. Кузьменко, М.В. Развитие межпредметных связей курса математики в средних профессиональных учебных заведениях (для специальностей группы «Информатика и вычислительная техника»): специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)»: автореферат дис.... канд. пед. наук / Кузьменко Мария Викторовна. – Москва, 2007. – 21 с.

16. Лысак, О.Г. Формирование профессиональных компетенций у бакалавров профессионального обучения средствами ИТ-технологий на материале математических дисциплин: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: автореферат дис.... канд. пед. наук / Лысак Оксана Григорьевна. – Орел, 2019. – 24 с.

17. Манушкина, М.М. Формирование компонент математической компетентности студентов направления «Прикладная информатика» на бипрофессиональной основе / М.М. Манушкина, В.А. Шершневая, Т.О. Кочеткова // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2013. – № 4. – С. 102–108.

18. Миниин, М.М. Особенности формирования профессионально математической компетентности инженеров по программному обеспечению вычислительной техники и автоматизированных систем / М.М. Миниин, Г.М. Ильмушкин // Educational Technology & Society. – 2010. – V.13, № 4. – С. 319–325.

19. Мухина, С.Н. Подготовка студентов к изучению специальных дисциплин в процессе обучения математике в техническом ВУЗе: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: автореферат дис. ... канд. пед. наук / Мухина Светлана Николаевна. – Калининград, 2001. – 18 с.

20. Попова, С.В. Профессионально ориентированная подготовка специалистов металлургического профиля при изучении математики / С.В. Попова // Вестник СамГУ. – 2011. – № 1/2 (82). – С. 201–206.

21. Прокопенко, Н.А. Интегрированное учебное пособие как средство обучения математике студентов технического университета на основе интегративного и деятельностного подходов / Н.А. Прокопенко // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2017. – Вып. 45. – С. 55–65.

22. Скафа, Е.И. Технология смешанного обучения математическому и компьютерному моделированию будущих инженеров / Е.И. Скафа, М.Е. Королев // Педагогическая информатика. – 2021. – № 2. – С.95–104.

23. Сластенова, И.В. Инновационные подходы повышения качества обучения высшей математике студентов специальности 09.01.02 Компьютерная безопасность / И.В. Сластенова // Вестник Ставропольского государственного университета. – 2009. – №4. – С. 218–222.

24. Торопова, С.И. Методы математической статистики как средство формирования профессиональных компетенций студентов-экологов / С.И. Торопова // Образование и наука. – 2018. – № 20 (3). – С. 53–82.

25. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования -

бакалавриат по направлению подготовки  
09.03.02 Информационные системы и  
технологии – URL : <https://fgosvo.ru/uploadfiles/>

profstandart/090302\_B\_3\_15062021.pdf (дата  
обращения: 08.09.2023).



## PROFESSIONALLY-ORIENTED MATHEMATICAL TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS IN THE FIELD OF INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES

**Rotaneva Natalia**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Mariupol State University named after A. I. Kuindzhi,  
Mariupol, Russian Federation*

**Prach Victoria,**

*Candidate of Pedagogical Sciences,  
Donetsk State University,  
Donetsk, Russian Federation*

**Abstract.** *The article proves the importance of professionally oriented mathematics education for training future specialists in information systems and technology. The concepts of «mathematical discipline», «professionally oriented task» are revealed. The authors explore the potential of using professionally relevant tasks in the study of mathematical disciplines for future IT professionals, and suggest tasks that can be used when studying the «Differential Calculus» and «Integral Calculus» sections of the «Mathematical Analysis» discipline, including content that is relevant to their future professional lives*

**Keywords:** *mathematical discipline, professionally oriented task, information technology, IT specialist.*

**For citation:** Rotaneva N., Prach V. (2024). Professionally-oriented mathematical training for future specialists in information systems and technologies. Didactics of Mathematics: Problems and Investigations. No. 1 (61), pp. 25–33. (In Russ., abstract in Eng.).

DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-25-33.

**Статья представлена профессором Е.И. Скафой  
Поступила в редакцию 10.01.2024.**

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ

УДК 378.147; 37.032

DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-34-42

### ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО МИРОВОЗРЕНЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

**Дзундза Алла Ивановна,**

*доктор педагогических наук, профессор,*

*e-mail: [alladzundza@mail.ru](mailto:alladzundza@mail.ru)*

**Моисеенко Игорь Алексеевич,**

*доктор физико-математических наук, доцент,*

*e-mail: [mia@donnu.ru](mailto:mia@donnu.ru)*

**Цапов Вадим Александрович,**

*доктор педагогических наук, доцент,*

*e-mail: [tsapva@mail.ru](mailto:tsapva@mail.ru)*

*ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ*



**Аннотация.** В статье изучается проблема повышения уровня познавательной активности и самостоятельности студентов, особенно остро стоящая в условиях осуществления процесса обучения в дистанционном формате. Обоснована целесообразность внедрения в учебный процесс задач исследовательского характера. Презентован авторский подход к разработке исследовательских задач с пролонгированным процессом решения. Такие задачи характеризуются тем, что они не имеют единственного «правильного» решения. Авторы заключают, что задачи исследовательского характера не только способствуют формированию у будущих учителей самостоятельности, инициативности и познавательной активности, но и расширяют математический кругозор, позволяют продемонстрировать эстетику, емкость, лаконичность и точность математического знания. Авторами обозначены возможные направления дальнейших исследований данной проблематики, связанные с разработкой исследовательских задач, предоставляющих студентам возможность выполнять более активную роль при проектировании их решения, например, самостоятельно определять «зоны вариативности решения» или составлять задачи исследовательского характера с последующей апробацией их во время прохождения педагогической практики.

**Ключевые слова:** исследовательские задачи, мировоззренческое обучение математике, будущие учителя, познавательная активность, самостоятельность.

**Для цитирования:** Дзундза, А.И. Исследовательские задачи как средство мировоззренческого обучения математическим дисциплинам будущих учителей математики / А.И. Дзундза, И.А. Моисеенко, В.А. Цапов // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 1 (61). – С. 34–42. DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-34-42.



**Постановка проблемы.** Глобальные исторические и внешнеполитические вызовы, стоящие перед Россией, требуют духовной консолидации всех членов гражданского общества. Поэтому формирование устойчивых духовно-нравственных и мировоззренческих ориентиров российской молодежи является важнейшей задачей образования. Естественнонаучное знание обладает мощным воспитательным потенциалом, поскольку в его основе лежат объективные законы функционирования окружающего мира. В связи с этим актуальной проблемой проектирования математического обучения в высшей школе мы считаем разработку специальных средств мировоззренческого обучения математическим дисциплинам, которое мы определяем, как обучение, ставящее целью формирование нравственной, интеллектуальной, эстетической, эмоциональной сфер личности студентов [4]. Заметим, что в условиях длительного осуществления процесса обучения в Донецкой народной республике в дистанционном формате (при отсутствии непосредственного контакта студента с преподавателем) от студентов требуется значительная активность и самостоятельность. Поэтому разработка специальных средств мировоззренческого обучения имеет целью также уменьшение мыслительной пассивности и безынициативности у студентов.

Высокой эффективностью при реализации мировоззренческого обучения математическим дисциплинам обладают мировоззренчески направленные задачи. Мы применяем на занятиях эстетически направленные задачи, задачи на обобщение и классификацию математических подходов; на геометрическую интерпретацию аналитических объектов; на применение метода математического моделирования и пр. [3].

**Целью статьи** является презентация задач исследовательского характера (или

*исследовательских задач) с пролонгированным процессом решения, как средства мировоззренческого обучения математическим дисциплинам, направленного на формирование у будущих учителей самостоятельности, инициативности, познавательной активности в учебной работе.*

**Анализ актуальных исследований.** Анализу потенциала исследовательских задач в реализации воспитательной функции математического обучения посвящены научно-педагогические труды А.М. Жанбурбаевой, Э.К. Брейтигам, С.Н. Горловой, В.М. Ковалевской, Т.С. Михайленко [2; 5; 8; 9]. Ученые М.М. Иванова, В.М. Зуев, Н.М. Лобыгина, З.И. Исаева, Л.Р. Халиуллина исследуют роль и место исследовательских задач в профессиональной подготовке будущего учителя [6; 7; 13].

Особую роль исследовательских задач в развитии самостоятельности и активности обучающихся отмечает В.И. Андреев. По мнению ученого особенностью исследовательской задачи является ее направленность на поиск обоснования закономерных связей и отношений анализируемых фактов и доминирование самостоятельности в применении приемов научного познания, в результате которой учащиеся активно овладевают знаниями [1]. Т.Ю. Паршина акцентирует внимание на таких характеристиках исследовательских задач, как отсутствие алгоритма решения, многовариантность ответов и способов решения [10]. О.Б. Смирнова, М.А. Приходько отмечают, что использование задач на исследование известных и установление новых отношений между математическими объектами способствует формированию у обучающихся уверенности в личных учебных возможностях, поскольку требует опоры на сформированный личностный опыт [12]. Л.Н. Тимофеева, Г.Г. Хамов выделяют этапы активной самостоятельной деятельности студентов

при решении исследовательских задач по теории чисел: «открытие теоретических фактов, установление связей между понятиями и основными положениями, получение новых идей решения задач» [14].

Заметим, что близкими к исследовательским задачам по дидактическим целям являются эвристические задачи. Поэтому полезными для нас являются выводы Е.И. Скафы о роли эвристических задач в развитии навыков самоорганизации личности. Ученая обосновывает, что решение эвристических задач способствуют формированию у студентов познавательной активности и познавательной самостоятельности [11].

#### **Изложение основного материала.**

Анализ научно-педагогической литературы и опыт нашей педагогической деятельности позволил нам сделать вывод о целесообразности разработки задач исследовательского характера с пролонгированным процессом решения, как средства развития у студентов самостоятельности, инициативности, познавательной активности в учебной работе. Такие задачи мы используем как при проведении учебных занятий в режиме онлайн, так и при организации самостоятельной работы студентов.

В качестве исследовательских полезно использовать задачи, не имеющие единственного «правильного» решения. В процессе решения таких задач можно выделить так называемые «зоны вариативности», подойдя к которым требуется ввести дополнительные условия, определяющие в дальнейшем способ решения, например, аналитический или геометрический, что влияет не только на структуру решения (с учетом геометрических свойств, аналитических соотношений), громоздкость вычислений, но и на внешний вид ответа. На наш взгляд, подобные задачи целесообразно решать со студентами в течение нескольких занятий с обсуждением специфических нюансов, плюсов и минусов каждого способа. При этом результатом таких дискуссий

непременно должно быть задание студентам выполнить к следующему занятию самостоятельную работу по определению упомянутых выше дополнительных условий и реализацию соответствующего этим условиям способа решения задачи.

Мы рассматриваем, например, задачу, в которой требуется найти конформное отображение двуугольника  $D = \{z \in C : \operatorname{Im} z > 2, |z - 2i| < 2\}$  на единичный круг  $|w| < 1$  так, чтобы точка  $z_0 = 3i$  перешла в центр круга. Подобные задачи мы разбираем с магистрами направления подготовки «Педагогическое образование» в процессе обучения дисциплине «Мировоззренческий потенциал математического образования» при обсуждении средств мировоззренческого обучения комплексному анализу. Заметим, что нами представлена, так называемая, обратная задача теории конформных отображений.

По своему теоретическому и практическому значению обратная задача является центральной в теории конформных отображений. В отличие от прямой задачи, в которой требуется найти образ заданной области при фиксированном отображении (прямая задача всегда разрешима!), обратная задача значительно более трудная, и не всегда разрешима в принципе. Именно поэтому обратная задача удовлетворяет основным требованиям, предъявляемым к «исследовательским задачам». Именно для такой задачи не существует, вообще говоря, единого алгоритма решения, и студентам придется самостоятельно сделать выбор из широкого класса частных областей, конформные отображения которых можно осуществить при помощи комбинации основных элементарных функций комплексного переменного. Мы анализируем постановку данного задания со студентами, обсуждаем те моменты решения, которые допускают вариативность, после этого приходим к выводу, дидактически ценному для будущих учителей, что дан-

ная задача имеет исследовательский характер. При этом отдельно оговариваем, что ответ в подобных упражнениях напрямую зависит от выбора способа в «точках вариативности» решения задачи (и потому может не совпадать с ответом в учебнике), именно благодаря этому данная задача имеет все признаки исследовательской.

Безусловно, задачи на нахождение и изображение множеств на комплексной плоскости не только вооружают студентов навыками преобразований с помощью алгебраической формы записи комплексных чисел, но и позволяют формировать у будущих учителей самостоятельность, инициативность, познавательную активность, демонстрируют эстетику геометрических образов аналитических выражений, тем самым развивая нравственную, интеллектуальную, эстетическую, эмоциональную сферы личности. Внутреннюю эстетику и красоту логических построений категорий комплексного анализа мы презентуем, обсуждая со студентами соразмерное сочетание аналитических и геометрических объектов, возможность установления неожиданных связей между ними; красоту вычислений; лаконичность математических записей; трансформацию геометрических объектов, возможность расширения понятий на основе абстракции и обобщения.

На начальном этапе решения задачи мы выполняем со студентами стандартное отображение двуугольника в угловую

область. Предлагая студентам применить не аналитический метод поиска вершин двуугольника, а изобразить двуугольник на комплексной плоскости и воспользоваться рисунком, мы уже реализуем элементы исследования способов решения, обсуждая достоинства и недостатки аналитического и геометрического методов. После того, как получаем

$$z_1 = -2 + 2i \text{ и } z_2 = 2 + 2i,$$

особо оговариваем, что на одной стороне двуугольника (диаметре) лежат точки с целыми координатами

$$z = 2i; z = \pm 1 + 2i,$$

а на другой (полуокружности) – точки с иррациональными координатами

$$z = 4i; z = \pm \frac{1}{2} + \left(2 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)i;$$

$$z = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} + \left(2 + \frac{1}{2}\right)i.$$

И только после этого предлагаем студентам найти дробно-линейную функцию

$$t = \frac{az + b}{cz + d},$$

отображающую двуугольник в угловую область (рис. 1). Заметим, что рассматриваемые в процессе решения области являются открытыми, то есть граница не принадлежит области, но мы, тем не менее, изображаем границу сплошной линией с целью акцентировать внимание студентов на детальном изучении деформации границы при осуществляемых отображениях.

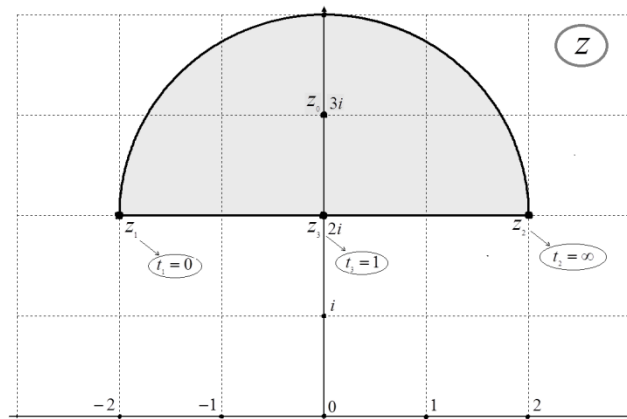


Рисунок 1 - Двуугольник

Безусловно, задачи исследовательского характера предполагают обсуждение со студентами каждого этапа решения, допускающего элементы вариативности, и поиск оптимального в том или ином смысле решения (наименее трудоёмкого, имеющего более лаконичную запись и пр.). Например, в рассматриваемой задаче, обсуждая свойство дробно-линейного отображения и устанавливая соответствие «три точки в три точки», демонстрируем, что выбор точек существенно влияет как на внешний вид полученного образа, так и на расположение области на комплексной плоскости. И если в процессе обсуждения на выборе точек  $z_1 = -2 + 2i$  и  $z_2 = 2 + 2i$  останавливаемся достаточно быстро, то с выбором их образов  $t_1 = 0$  и  $t_2 = \infty$ , или  $t_1 = \infty$  и  $t_2 = 0$ , а также с выбором третьей точки и ее образа, возникает широкая дискуссия, поскольку именно в этой «зоне вариативности» решения задачи студенты осуществляют исследовательский выбор как геометрического образа получаемого объекта, так на схемы дальнейшего решения.

На этом этапе мы прерываем коллективный процесс решения. Студенты получают задание провести необходимое решение самостоятельно. Пролонгация решения проводится на следующем занятии, где студенты презентуют и обосновывают сделанный самостоятельно выбор необходимых точек и их образов. Например, студентами были предложены такие варианты:

$$\begin{aligned} (z_1, z_2, z_3) &= (-2 + 2i, 2 + 2i, 2i); \\ (z_1, z_2, z_3) &= (2 + 2i, -2 + 2i, 2i); \\ (z_1, z_2, z_3) &= (-2 + 2i, 2 + 2i, 4i); \\ (z_1, z_2, z_3) &= (2 + 2i, -2 + 2i, 2i \pm 1); \\ (t_1, t_2, t_3) &= (0, \infty, 1); \\ (t_1, t_2, t_3) &= (\infty, 0, 1); \\ (t_1, t_2, t_3) &= (0, \infty, 2); \\ (t_1, t_2, t_3) &= (0, \infty, i). \end{aligned}$$

С целью реализации эстетической составляющей мировоззренческого обучения математическим дисциплинам, обсуждаем со студентами получающиеся при этом геометрические образы. Остановившись на варианте:

$$\begin{aligned} z_1 = -2 + 2i &\rightarrow t_1 = 0, \\ z_2 = 2 + 2i &\rightarrow t_2 = \infty, \\ z_3 = 2i &\rightarrow t_3 = 1, \end{aligned}$$

получаем систему уравнений

$$\begin{cases} az_1 + b = 0, \\ cz_2 + d = 0, \\ az_3 + b = cz_3 + d, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a(-2 + 2i) + b = 0, \\ c(2 + 2i) + d = 0, \\ a2i + b = c2i + d, \end{cases} \Leftrightarrow t = \frac{z + (2 - 2i)}{-z + (2 + 2i)}.$$

После чего обсуждаем результаты этого этапа решения, а также их многочисленные возможные вариации, которые возможно получить, следуя другим путем после прохождения «зоны вариативности» решения.

Далее студенты самостоятельно приходят к выводу, что выбором точки  $t_2 = \infty$  мы обеспечиваем отображение окружностей, содержащих границу двуугольника в прямые, а выбором  $t_1 = 0$  обеспечиваем факт прохождения этими прямыми через начало координат. Благодаря выбору третьей точки  $t_3 = 1$  одна из полученных прямых будет проходить по оси  $OX$ . Следовательно, одна из сторон двуугольника (либо отрезок  $z \in [-2 + 2i; 2 + 2i]$ , либо полуокружность

$$\{z \in C : \operatorname{Im} z > 2, |z - 2i| = 2\})$$

отображается на положительную полуось  $OX$ . Вместе со студентами приходим к выводу, что наиболее удачный вариант, как с геометрической точки зрения, так и приводящий к наиболее простому виду системы уравнений для нахождения параметров

дробно-линейного отображения (рис. 2):

$$(z_1, z_2, z_3) = (-2 + 2i, 2 + 2i, 2i) \rightarrow$$

$$(t_1, t_2, t_3) = (0, \infty, 1)$$

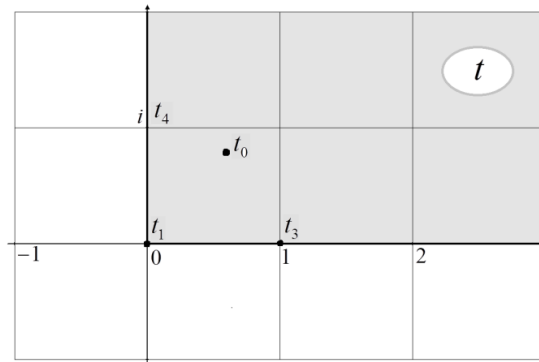


Рисунок 2 – Угловая область

Очевидно, что использование геометрических образов, позволяет студентам лучше ориентироваться в выборе оптимального решения.

Итак, очевидно, что двуугольник отобразился в угловую область с вершиной в точке ноль ( $t_1 = 0$ ), одна сторона границы которого лежит на положительной действительной полуоси. Далее снова актуализируется исследовательский характер задачи. Студенты получают задание проанализировать пути нахождения величины полученного угла, как с помощью дополнительной точки, так и используя свойство сохранения углов при конформном отображении.

Исследование с помощью геометрического образа (рисунка) двуугольника (области), содержащегося (предложенного) в условии задачи, позволяет сделать вывод, что граничный отрезок (диаметр) двуугольника пересекает граничную окружность под прямым углом. Далее студенты выясняют, расположена вторая сторона границы полученной угловой области на верхней или на нижней мнимой полуоси  $OY$ .

На этом этапе решения опять целесообразно прервать коллективное решение и дать возможность студентам поработать над задачей самостоятельно. Безусловно, такие пролонгации решения задачи возможны только при отсутствии дефицита учебного времени. Студенты

пришли к самостоятельному выводу, что лучше все-таки убедиться в правильности рассуждений проверкой при помощи точки  $z_4 = 4i$ .

Поскольку

$$t(z_4) = \frac{4i + (2 - 2i)}{-4i + (2 + 2i)} = i,$$

то угловая область – первая четверть плоскости. Обсуждая со студентами последствия возможного выбора других вариантов точек и их образов, замечаем, что если бы мы применили отображение:

$$z_1 = -2 + 2i \rightarrow t_2 = \infty,$$

$$z_2 = 2 + 2i \rightarrow t_1 = 0,$$

$$z_3 = 2i \rightarrow t_3 = 1,$$

то получили бы четвертую четверть плоскости, и надо было бы её повернуть в положительную сторону на угол  $\frac{\pi}{2}$ , чтобы получить первую четверть. То есть дробно-линейную функцию дополнительно умножить на число  $e^{i\frac{\pi}{2}}$ . Вместе со студентами замечаем, что исследование вариантов решения задачи с применением геометрического подхода позволило нам избежать лишних трудоемких преобразований.

Очевидно, что после этого осталось только отобразить угловую область на верхнюю полуплоскость  $\text{Im } \lambda > 0$ . Для этого мы развернули полученную угло-



вую область на всю верхнюю полуплоскость возведением в квадрат (рис. 3):

$$\lambda = t^2 = \left( \frac{z + (2 - 2i)}{-z + (2 + 2i)} \right)^2.$$

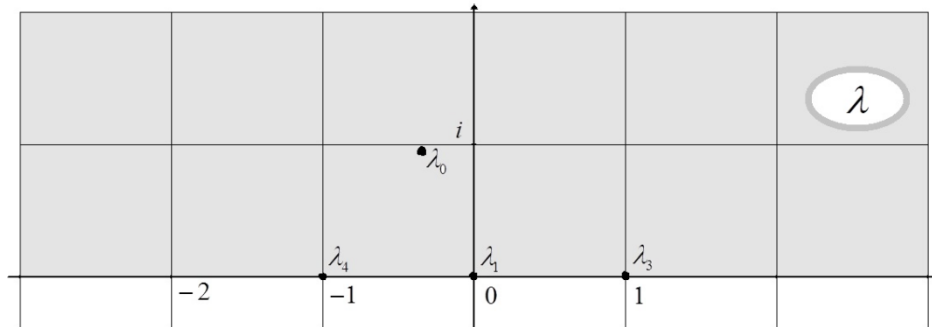


Рисунок 3 – Верхняя полуплоскость

Заметим, что, хотя данное действие стандартное, в нем тоже имеется место для реализации исследовательского подхода к решению задачи. Студенты получили задание самостоятельно проанализировать свойства геометрического преобразования комплексной плоскости. Был сделан важный вывод о том, что расположение области на комплексной плоскости и вид применяемого преобразования обеспечивает взаимную однозначность отображения, т.е. выполнение условия задачи.

После этого мы окончательно приходим к выводу, что необходимо найти образ точки  $z_0 = 3i$  при отображении  $\lambda = \lambda(z)$ .

$$\begin{aligned} \lambda_0 = \lambda(z_0) &= \left( \frac{z_0 + (2 - 2i)}{-z_0 + (2 + 2i)} \right)^2 = \\ &= \left( \frac{2 + i}{2 - i} \right)^2 = \frac{-7 + 24i}{25} \end{aligned}$$

Производя последнее преобразование в данной задаче: отображение верхней полуплоскости  $\text{Im } \lambda > 0$  на единичный круг  $|w| < 1$ , обращаем внимание студентов, что в лекционном теоретическом материале содержится общий вид отображения верхней полуплоскости на единичный круг, который имеет вид

$$w = e^{i\theta} \frac{\lambda - a}{\lambda - \bar{a}}, \text{ где } \lambda = a \text{ - точка верхней}$$

полуплоскости, которая переходит в центр круга  $w = 0$ . Подводим студентов к выводу, что множитель  $e^{i\theta}$ ,  $\theta \in R$  позволяет поворачивать полученный круг, а при этом центр круга  $w = 0$  остается на месте, а, следовательно, условия задачи выполнены при любом значении  $\theta \in R$  (рис. 4). Значит, искомое отображение имеет вид:

$$w = e^{i\theta} \frac{\left( \frac{z + (2 - 2i)}{-z + (2 + 2i)} \right)^2 - \frac{-7 + 24i}{25}}{\left( \frac{z + (2 - 2i)}{-z + (2 + 2i)} \right)^2 - \frac{-7 - 24i}{25}}.$$

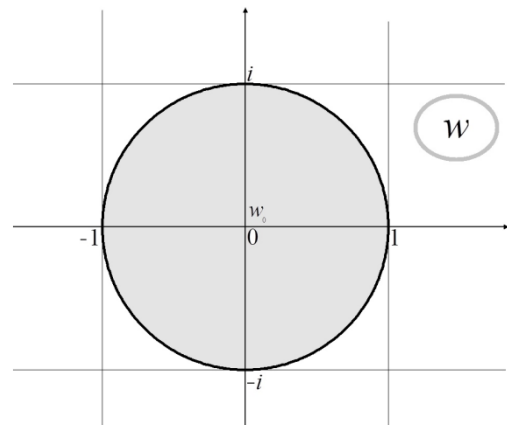


Рисунок 4 – Единичный круг

Далее студенты получают следующее задание исследовательского характера – выписать самостоятельно несколько частных случаев найденного общего отображения при определенных (доста-

точно хороших) значениях параметра  $\theta = 0, \pi, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \dots$ . Совместное обсуждение полученного ответа приводит к общему выводу: ответ не желательно упрощать, так как в данной формуле отражён процесс решения, а именно, последовательность отображений.

**Выводы.** Задачи исследовательского характера не только способствуют формированию у будущих учителей самостоятельности, инициативности и познавательной активности, но и расширяют математический кругозор, переводят восприятие математических объектов на более высокий интеллектуальный уровень, позволяют продемонстрировать эстетику, емкость, лаконичность и точность математического знания. Дальнейшего изучения требуют вопросы разработки исследовательских задач, предоставляющих студентам возможность выполнять более активную роль при проектировании их решения, например, самостоятельно определять «зоны вариативности решения». Полезными для будущих учителей будут и задания на самостоятельное составление задач исследовательского характера с последующей апробацией их во время прохождения педагогической практики.

1. Андреев, В.И. *Определение границ применения исследовательского метода учения на основе оценки уровней сформированности исследовательских умений и способностей учащихся* / В.И. Андреев // *Воспитание познавательной активности и самостоятельности школьников. Ученые записки КГПИИ*. – Казань : Татар. кн. изд-во, 1975. – С. 67–86.

2. Горлова, С.Н. *Методический потенциал математической задачи в формировании исследовательской компетенции обучающихся* / С.Н. Горлова // *Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева*. – 2020. – №2 (107). – С. 130–138. DOI: 0.37972/chgpi.2020.107.2.017

3. Дзундза, А.И. *Мировоззренчески ориентированные задачи как средство мировоззренческого обучения математическим дис-*

*циплинам будущих специалистов* / А.И. Дзундза, И.А. Моисеенко, В.А. Цапов // *Математический вестник Вятского государственного университета*. – 2022. – № 3 (26). – С. 33–37. DOI: 10.25730/VSU.0536.22.023

4. Дзундза А.И. *Первернутая задача как средство мировоззренческого обучения студентов математическим дисциплинам* / А.И. Дзундза, И.А. Моисеенко, В.А. Цапов // *Дидактика математики: проблемы и исследования*. – 2022. – Вып. 56. – С. 50–56. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-50-56

5. Жанбурбаева, А.М. *Учебно-исследовательская деятельность учащихся: создание эффективных педагогических условий в период пандемии* / А.М. Жанбурбаева, Э.К. Брейтигам // *Образование и наука*. – 2022. – Т. 24, № 8. – С. 33–63. DOI: 10.17853/1994-5639-2022-8-33-63

6. Иванова, М.М. *Структурно-функциональная модель формирования научно-исследовательской компетентности бакалавров* / М.М. Иванова, В.М. Зуев, Н.М. Лобыгина // *Проблемы современного педагогического образования*. – 2022. – № 74-1. – С. 95–98.

7. Исаева, З.И. *Формирование исследовательской компетентности будущего учителя математики* / З.И. Исаева // *Мир науки, культуры, образования*. – 2020. – №1 (80). – С. 169–171.

8. Ковалевская, В.М. *Особенности интеллектуальной сферы школьников с разной степенью склонности к исследовательской деятельности* / В.М. Ковалевская // *Общество: социология, психология, педагогика*. – 2022. – № 3. – С. 90–94. DOI: 10.24158/spp.2022.3.13

9. Михайленко, Т.С. *Развитие исследовательской компетентности: задачный подход* / Т.С. Михайленко // *Ярославский педагогический вестник*. – 2021. – № 1 (118). – С. 63–71. DOI 10.20323/1813-145X^021-1-118-63-71

10. Паришина Т.Ю. *Исследовательские задачи в обучении алгебре в общеобразовательной школе* / Т.Ю. Паришина // *Наука и перспективы*. – 2018 – №3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovatelskie-zadachi-v-obuchanii-algebre-v-obsheobrazovatelnoy-shkole> (дата обращения: 11.01.2024). – Текст: электронный.

11. Скафа, Е.И. *Теоретико-методические основы формирования готовности будущего учителя математики к проектно-эвристической деятельности*: монография /

Е.И. Скафа. – Донецк : Изд-во ДонНУ, 2020. – 280 с.

12. Смирнова О.Б. Учебные задачи как средство формирования мотивации к изучению теоретического материала по математическим дисциплинам / О.Б. Смирнова, М.А. Приходько // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. – 2023. – Т. 12. – № 3. – С.27–32. DOI: 10.24412/2225-82642023-3-27-32

13. Халиуллина Л.Р. Методика определения уровней развития исследовательского мышления у будущих учителей (бакалавров) / Л.Р. Халиуллина // Вестник Мининского уни-

верситета. – 2021. – Т. 9. – №1. – С.5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-opredeleniya-urovney-razvitiya-issledovatel'skogo-myshleniya-i-buduschih-uchiteley-bakalavrov> (дата обращения: 21.01.2024). – Текст: электронный.

14. Хамов Г.Г. Исследовательские задачи по теории чисел как средство формирования самостоятельной деятельности обучаемых / Г.Г. Хамов, Л.Н. Тимофеева // Ярославский педагогический вестник. – 2023. – № 5 (134). – С. 110–118. DOI: 10.20323/1813-145X\_2023\_5\_134\_110.



## RESEARCH PROBLEMS AS A MEANS OF WORLDVIEW TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES FOR FUTURE MATHEMATICS TEACHERS

**Dzundza Alla,**

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,*

**Moiseyenko Igor,**

*Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor,*

**Tsapov Vadim,**

*Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Donetsk State University, Donetsk, Russian Federation*

**Abstract.** The article studies the problem of increasing the level of cognitive activity and independence of students, which is especially acute in the context of the implementation of the learning process in a distance learning format. The expediency of introducing research tasks into the educational process is substantiated. The author's approach to the development of research problems with a prolonged solution process is presented. Such problems are characterized by the fact that they do not have a single «correct» solution. The authors conclude that research tasks not only contribute to the formation of independence, initiative and cognitive activity in future teachers, but also expand their mathematical horizons and allow them to demonstrate the aesthetics, capacity, conciseness and accuracy of mathematical knowledge. The authors outline possible directions for further research on this issue related to the development of research problems that provide students with the opportunity to play a more active role in designing their solution, for example, independently determining «zones of solution variability» or creating research problems with their subsequent testing during teaching practice.

**Keywords:** research tasks, worldview teaching in mathematics, future teachers, cognitive activity, independence.

**For citation:** Dzundza A., Moiseyenko I., Tsapov V. (2024). Research problems as a means of worldview teaching mathematical disciplines for future mathematics teachers. *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*. No. 1 (61), pp. 34–42. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-34-42.

*Статья поступила в редакцию 05.02.2024.*

УДК 378.14:004

DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-43-53

## ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДОВ ИНЖЕНЕРИИ ЗНАНИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Евсеева Елена Геннадиевна,

доктор педагогических наук, профессор

e-mail: e.evseeva.dongu@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»,

г. Донецк, РФ



**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема использования методов искусственного интеллекта с целью проектирования обучения, разработки образовательного контента, организации электронного обучения, управления учебной деятельностью в цифровой образовательной среде. Описаны этапы проектирования учебной деятельности по математике с помощью метода онтологического инжиниринга, обосновано применение этого метода в подготовке будущих учителей математики.

Рассмотрено формирование способов деятельности по проектированию учебной деятельности с использованием методов инженерии знаний на примере раздела «Теория вероятностей и математическая статистика» на различных уровнях образования. Описаны основные этапы проектирования обучения с использованием методов онтологического инжиниринга такие как идентификация, концептуализация, категоризация, представление и реализация знаний. Предложены приёмы проектирования учебной деятельности, соответствующие каждому этапу. Приведены примеры результатов проектирования.

**Ключевые слова:** подготовка учителя математики, проектирование учебной деятельности, методы инженерии знаний, онтологический инжиниринг, модель обучаемого.

**Для цитирования:** Евсеева Е.Г. Подготовка будущих учителей математики к применению методов инженерии знаний в проектировании учебной деятельности / Е.Г. Евсеева // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 1 (61). – С. 43–53.  
DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-43-53.



**Постановка проблемы.** Подготовка нового поколения учителей математики на современном этапе предполагает формирование у них способности и готовности к проектированию учебной деятельности в системе общего и профессионального образования в условиях цифровой образовательной среды [18].

Под цифровой образовательной средой понимается совокупность условий

для реализации образовательных программ с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, с применением электронной информационно-образовательной среды, которая включает в себя цифровой образовательный контент, электронные информационные и образовательные ресурсы, технологические

средства и объединяет всех участников образовательного процесса [11].

В условиях цифровизации образования все более востребованным становится использование методов искусственного интеллекта с целью проектирования обучения, разработки образовательного контента, организации электронного обучения, управления учебной деятельностью в цифровой образовательной среде. Инженерия знаний, являясь одним из направлений искусственного интеллекта в обучении, представляет собой методологию извлечения, представления, обработки, систематизации и применения знаний в процессе проектирования учебной деятельности и разработки образовательного контента [6].

Одним из динамично развивающихся направлений инженерии знаний является онтологический инжиниринг, позволяющий формально представить систему знаний предметной области и установить связи между ними в виде так называемой онтологии.

В зарубежной научной литературе имеется значительное число публикаций, в которых, начиная с конца прошлого века, рассматриваются теоретические основы и прикладные аспекты инженерии знаний (Е.А. Feigenbaum [22]; А.А. Gonzalez, D.D. Dankel [23]; S. Kendal, M. Green [24] и др.).

В исследованиях Г.Н. Бойченко, Л.И. Кундозеровой описываются этапы проектирования содержания образования на основе методов онтологического инжиниринга: идентификация знаний, концептуализация знаний, категоризация знаний, формализация знаний и реализация знаний. Знание рассматривается как онтология, которая может иметь атомарную, линейную, иерархическую или сетевую структуру [1].

Применение при проектировании и организации обучения математике методов инженерии знаний может решить такие задачи профессиональной деятельности учителя, как проектирование содержа-

ния обучения [1], развитие визуально-аналитического мышления обучающихся [5], визуализация учебной деятельности по обобщению и систематизации в математическом образовании и др.

Таким образом, в настоящее время актуализируются проблемы, связанные с проектированием обучения математике в условиях цифровой образовательной среды применением методов инженерии знаний. Подготовка будущих учителей математики к такому проектированию может осуществляться с использованием методов онтологического инжиниринга в рамках магистерской программы «Математическое образование».

#### **Анализ актуальных исследований.**

Применение методов инженерии знаний в обучении математическим дисциплинам в высшей школе в последние годы рассматривается в некоторых исследованиях по теории и методике обучения математике. Так, Н.В. Бровка, рассматривая применение методов инженерии знаний в обучении студентов механико-математических специальностей, приходит к выводу, что необходимо комплексное использование символично-семантической и графической наглядности в сочетании с аналитико-алгоритмической деятельностью [2].

В научном дискурсе имеются также исследования по применению интеллект карт, ментальных карт, графов знаний, инфографики и других средств визуальной наглядности в обучении математике (Е.В. Боровикова, В.В. Четвертнова [19]; И.А. Волкова, Е.Д. Шамаева [3]; С.А. Зонова, М.А. Лукачева [10]; Е.А. Кокшарова [16]). В случае применения цифровых инструментов к созданию инфографики, умения по её разработке, как правило, относят к сфере цифровых компетенций учителя, однако системного исследования, посвященного формированию у будущих учителей математики готовности к проектированию обучения с использованием методов инженерии знаний, проведено не было.

**Цель статьи** – описать этапы проектирования обучения математике с помощью метода онтологического инжиниринга, а также обосновать применение этого метода в подготовке будущих учителей математики.

**Изложение основного материала.** Подготовка учителей математики в Донецком государственном университете ведется на кафедре высшей математики и методики преподавания математики в бакалавриате по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), профили – математика и информатика и в магистратуре по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование математика и информатика в рамках магистерской программы «Математическое образование».

В учебном плане магистратуры предусмотрено несколько дисциплин, при обучении которым формируется готовность будущих учителей математики к проектированию обучения. Это дисциплина «Проектирование учебной деятельности по математике», программой которой предусмотрено освоение студентами способов действий по проектированию обучения в системе общего образования; дисциплина «Математическое образование в системе СПО», в рамках которой осваивается деятельность по проектированию и организации обучения в системе среднего профессионального образования; дисциплина «Методика обучения в высшей школе», предназначенная для освоения проектировочных умений преподавателя математики в высшей школе.

Рассмотрим формирование способов деятельности по проектированию учебной деятельности с использованием методов инженерии знаний на примере раздела «Теория вероятностей и математическая статистика» на различных уровнях образования. Различным аспектам проектирования и организации обучения содержательной линии «Элементы комбинатори-

ки, теории вероятностей и статистики» на уровне общего образования посвящено большое количество работ, в которых рассмотрено: формирования стохастического мировоззрения старшеклассников в условиях цифровизации математического образования (К.Г. Лыкова, С.В. Щербатых [16]), интерактивные методы и средства обучения описательной статистике (И.В. Китаева, С.В. Щербатых [12]); статистическое исследование как средство формирования вероятностно-статистического мышления учащихся в курсе математики 5-6 классов (И.О. Ковпак [13]); Особенности обучения элементам теории вероятностей в школьном курсе математики (А.Н. Колобов [14]) и др.

Нами рассмотрено развитие методической компетентности учителя математики по проектированию обучения содержательной линии «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики» [8], но применение методов инженерии знаний рассмотрено не было.

Рассмотрим основные этапы проектирования обучения с использованием методов онтологического инжиниринга, отображенных на рисунке 1. Это такие этапы: 1) идентификации знаний (knowledge identification); 2) концептуализации знаний (knowledge conceptualization); 3) категоризации знаний (knowledge categorization), 4) представление знаний (knowledge representation), 5) реализация знаний (knowledge realization) [1].

Первый этап, *идентификация знаний (knowledge identification)*, предполагает проведение анализа нормативных документов, литературы, учебников для получения содержания обучения.

Документирование происходит в вербальной форме, где полученное содержание может быть представлено в виде развернутого тематического плана изучения предмета.

При выполнении этого этапа проектирования студенты анализируют феде-

ральные государственные программы основного и среднего общего образования по математике в части обучения курсу «Вероятность и статистика», научные статьи по проблеме проектирования и

организации обучения в системе общего образования, учебники и учебные пособия, предназначенные для обучения стохастике в школе.

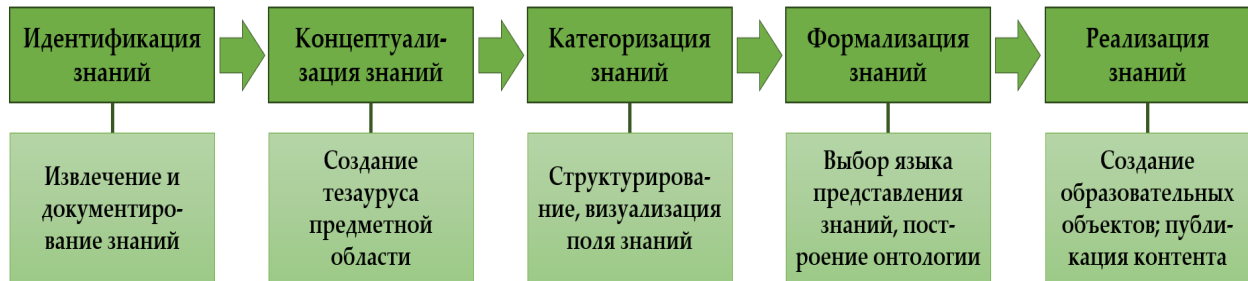


Рисунок 1 – Этапы проектирования обучения методом онтологического инжиниринга

В ходе этого этапа студенты выполняют анализ учебников и учебных пособий на соответствие федеральным государственным программам. Результаты анализа документируются в таблицах соответствия, которые далее будут использованы при проектировании обучения. Так, при сравнении учебного пособия по курсу «Вероятность и статистика» для 7-9 класса [4] с учебником, предназначенным для подготовки студентов

экономических направлений подготовки в высшей школе [15], было обнаружено, что в них имеет место расхождения в терминологии, вследствие чего отсутствует преемственность обучения теории вероятностей и курсом, читаемым в системе высшего образования (см. табл. 1). Кроме того, часть терминологии и обозначений в учебном пособии [4], очевидно, заимствована из англоязычной литературы [26].

Таблица 1 – Таблица соответствия понятийного аппарата

Понятие школьного курса «Вероятность и статистика» [4]	Понятие курса «Теория вероятностей и математическая статистика» [15]	Выводы о корректности и соответствии
Элементарные события – это события случайного опыта, которые нельзя разделить на более простые	Элементарные события – это события, соответствующие взаимоисключающим исходам испытания	В школьном учебнике определение не корректно
Пустое событие	Невозможное событие	Несоответствие терминологии
Пересечение событий $A \cap B$	Произведение событий $A \cdot B$	Несоответствие терминологии и обозначений
Объединение событий $A \cup B$	Сумма событий $A + B$	Несоответствие терминологии и обозначений
Формула вероятности в опытах с равновероятными элементарными исходами $P(A) = \frac{N(A)}{N}$	Классическая формула вероятности $P(A) = \frac{m}{n}$	В школьном учебнике название формулы и обозначения заимствованы в англоязычной литературе

На втором этапе *концептуализации знаний (knowledge conceptualization)* происходит создание тезауруса предметной области, который состоит из ключевых понятий, называемых концептами, сгруппированных в определенной последовательности.

Так, тезаурус основных понятий, сгруппированных согласно логике изложения материала, по курсу «Вероятность и статистика» в основной школе согласно Федеральной рабочей программе представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Понятия, формируемые при изучении курса «Вероятность и статистика»

Тема	Перечень концептов
Представление данных	1) статистические данные, 2) числовой массив, 3) таблица, 4) диаграмма (столбчатая и круговая), 5) график, 6) случайная изменчивость, 7) частота значений в массиве данных, 8) группировка данных, 9) гистограмма; 10) множество, 11) подмножество, 12) операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, 13) свойства операций над множествами; 14) диаграмма Эйлера.
Описательная статистика	1) числовой набор; 2) мера центральной тенденции; 3) среднее арифметическое; 4) медиана числового набора; 5) наибольшее и наименьшее значения числового набора; 6) размах; 8 класс 7) рассеивание данных; 8) дисперсия числового набора; 9) стандартное отклонение числового набора; 10) диаграмма рассеивания
Элементы комбинаторики	1) выборка; 2) комбинаторное правило умножения; 3) упорядоченная пара объектов; 4) факториал числа; 5) перестановка, 6) число перестановок; 7) сочетание; 8) число сочетаний; 9) треугольник Паскаля;
Вероятность	1) случайный опыт; 2) случайное событие; 3) вероятность случайного события; 4) частота случайного события; 5) невозможное, маловероятное событие; 6) достоверное, практически достоверное событие; 7) элементарные события; 8) благоприятствующие элементарные события; 9) вероятность случайного события; 10) элементарное событие, случайное событие; 11) равновозможные элементарные события; 12) опыт с равновозможными элементарными событиями; 13) противоположное событие; 14) операции с событиями: объединение и пересечение; 15) несовместные и совместные события; 16) формула сложения вероятностей; 17) правило умножения вероятностей; 18) условная вероятность; 19) независимые события; 20) геометрическая вероятность; 21) испытание; 22) бинарный случайный опыт, успех и неудача в испытании; 23) серия испытаний до первого успеха; 24) испытания Бернулли; 25) вероятность события в серии испытаний Бернулли; 26) случайная величина; 27) распределение вероятностей случайной величины; 28) математическое ожидание случайной величины; 29) дисперсия случайной величины; 30) закон больших чисел.
Введение в теорию графов	1) граф; 2) вершина графа; 3) ребро графа; 4) степень (валентность) вершины графа; 5) число рёбер графа; 6) суммарная степень вершин графа; 7) цепь и цикл в графе; 8) путь в графе; 9) связность графа; 10) обход графа (Эйлеров путь); 11) ориентированный граф; 10) дерево; 11) свойства дерева; 12) правило умножения



Всего выделено 72 понятия по 5-ти методико-содержательным линиям.

На этом этапе устраняются все некорректные термины, обнаруженные на первом этапе, включаются в тезаурус недостающие понятия. Например, в теме комбинаторика такими понятиями являются комбинаторное правило сложения, размещения и число размещений, не включённые в базовый курс стохастики основной и средней школы. Однако, для обеспечения преемственности обучения теории вероятностей и статистике между системами общего и профессионального образования, они должны быть рассмотрены [9].

Далее на основе полученного тезауруса разрабатывается базовый глоссарий, который включает определения понятий и их характеристики.

Как правило, студентам предлагается разработать глоссарий в виде системы понятий, включающей термин, обозначающий понятие, определение, символичный вид, формула для вычисления, или геометрический вид, пример математического объекта, входящего в объем понятия. Фрагмент системы понятий по теме «Элементы комбинаторики» приведен в таблице 3.

На третьем этапе проектирования обучения осуществляется *категоризация знаний (knowledge categorization)*, предполагающая построение полуматриализованного описания знаний предметной области, т.е. формирование поля знаний в виде концептуальной и функциональной структур [21]. При этом знания группируются в отдельные категории в соответствии с функциями, которые они выполняют в обучении.

Таблица 3 – Фрагмент системы понятий по теме «Комбинаторика»

Термин	Определение	Обозначение	Формула	Пример
Размещения из $n$ элементов по $k$	$k$ -элементные подмножества из $n$ -элементного множества, которые отличаются либо составом элементов, либо порядком их расположения (либо и тем и другим).			Пусть имеется множество из 5 элементов $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ . Размещениями из 5 по 3 являются трехзначные числа, которые представляют собой трехэлементные подмножества множества $A$ .
Число размещений из $n$ элементов по $k$	Количество $k$ -элементных подмножеств из $n$ -элементного множества, отличающихся либо составом элементов, либо порядком их расположения в подмножестве (либо и тем и другим).	$A_n^k$	$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$	Количество различных трехзначных чисел, которые можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 (без повторения цифр в одном числе) Будет равно числу размещений из пяти элементов по три: $A_5^3 = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{120}{2} = 60$

Например, при категоризации знаний по теме «Элементы комбинаторики» были выделены такие категории:

1. Обозначения.
2. Определения.
3. Правила нахождения.
4. Символьный вид.
5. Свойства.

Так, категория «Символьный вид» содержит в качестве элементов символьную запись комбинаторных правил сложения и умножения, как для двух элементов, так и в обобщенном виде; символьную запись числа перестановок из  $n$  элементов, а также числа сочетаний и размещений из  $n$  по  $k$  элементов.

При этом применяется классический подход к категоризации, когда в категории входят элементы, имеющие одинаковые наборы свойств, и при этом категории являются взаимоисключающими и взаимодополняющими [21].

Для получения полуформализованного описания предметной области выполняется визуализация полученного поля знаний средствами когнитивной графики такими, как графы знаний, интеллект-карты, ментальные карты и др.

На рисунке 2 приведена ментальная карта по теме «Элементы комбинаторики».

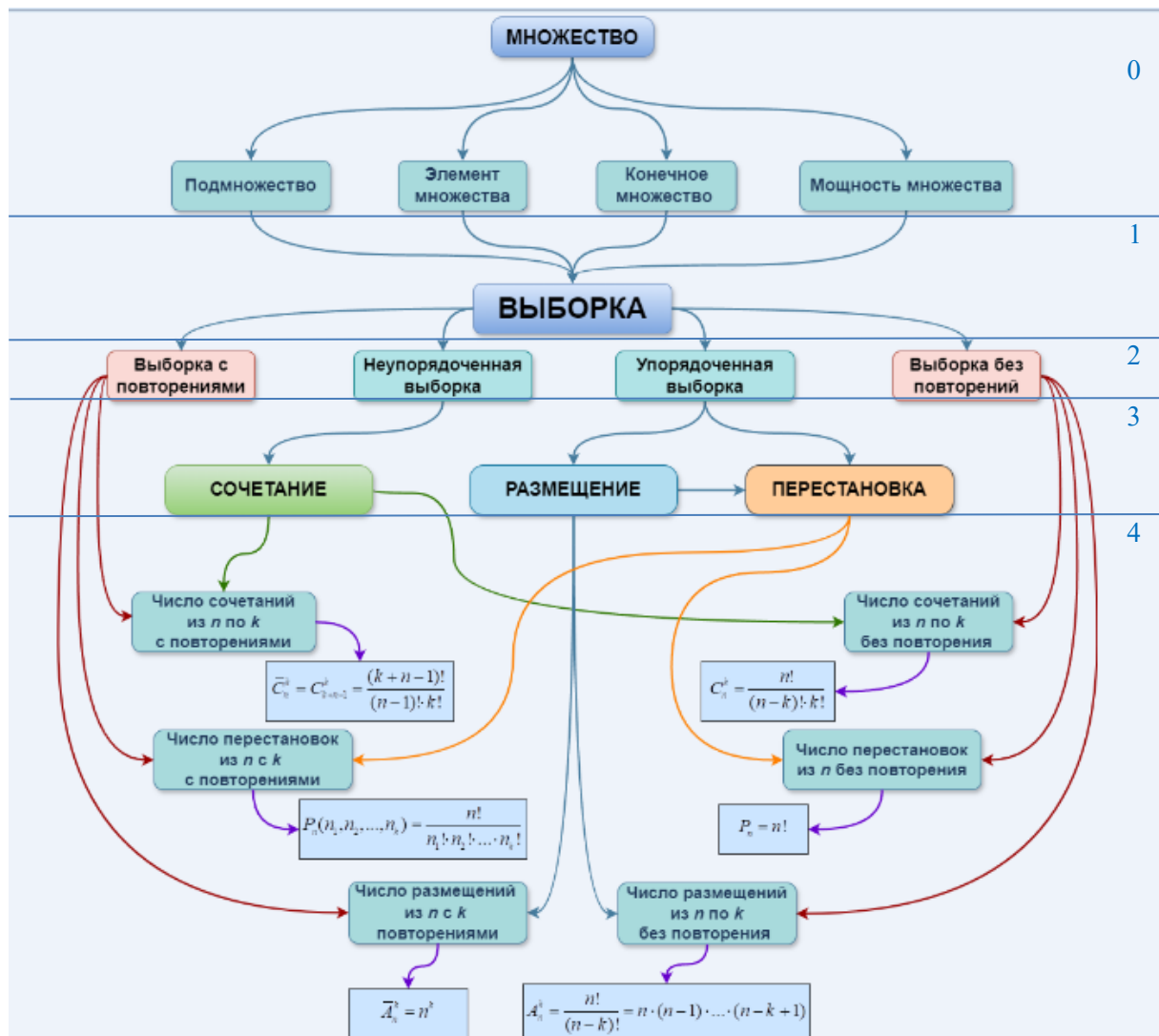


Рисунок 2 – Пирамида понятий по теме «Элементы комбинаторики», разработанная при помощи сервиса draw.io

На этапе категоризации выполняется структурный анализ, в ходе которого различные категории структурируются в следующие типы структур: атомарная – объект, являющийся неделимым в данном контексте; коллекция – множество объектов без специфических взаимосвязей между ними; линейная – множество последовательно связанных (упорядоченных) объектов; иерархическая – множество объектов, взаимосвязи между которыми могут быть представлены древовидной структурой; сетевая – множество объектов, имеющих неспецифичные взаимосвязи между собой [1]. Мы предлагаем студентам построение пирамиды понятий, представляющей собой иерархическую структуру.

В приведенной пирамиде понятий на нулевом уровне находятся понятия «множество», «подмножество», «элемент множества», «мощность множества», которые уже должны быть усвоены обучающимися. На основе этих понятий на первом уровне формируется понятие «выборка». На базе понятия первого уровня формируются понятия второго уровня описывающие различные виды выборок из исходного множества: упорядоченные и неупорядоченные выборки, выборки с повторениями и без повторений.

На базе понятий второго уровня формируются понятия третьего уровня, такие как размещение, перестановка, сочетание. А далее на четвертом уровне даются формулы для вычисления количества размещений, перестановок и сочетаний для всех видов выборок.

Построить пирамиду понятий означает разместить понятия по уровням с учетом того, что: нулевой уровень занимают уже усвоенные понятия; на первом уровне находятся понятия, которые определяются на основе понятий только нулевого уровня; понятие  $n$ -го уровня формируются на базе понятий не ниже  $(n-1)$ -го уровня. Такое структурирование должно быть проведено преподавателем с целью установления логики учебного предмета,

определение последовательности формирования понятий у студентов.

Кроме того, установление иерархии математических понятий по каждой теме может быть видом учебной деятельности самих обучающихся. При изучении каждой темы постепенно, вместе со студентами преподаватель может устанавливать иерархию понятий, часть понятий студенты могут вносить в пирамиду понятий самостоятельно. С целью дидактического опережения, иерархическая сеть понятий, построенная преподавателем заранее может предоставляться ученикам в начале изучения определенной темы. В дальнейшем, учащиеся должны наполнять ее содержанием, двигаясь сверху вниз.

Четвертый этап проектирования обучения с использованием методов онтологического инжиниринга, *представление знаний (knowledge representation)*, представляет собой формализованное описание концептов предметной области (объектов, их свойств и отношений), выполненное с использованием принятых синтаксических и семантических соглашений, соответствующее построенному полю знаний. На этом этапе необходимо выбрать формальный язык представления знаний и соответствующий инструментарий – редактор онтологий. При построении онтологии моделируемой предметной области за основу можно взять формализм фреймов или семантических сетей [20].

Пятый этап – *реализация знаний (knowledge realization)*, или преобразование онтологии в образовательный контент, средствами системы управления образовательным контентом (Learning Content Management System, LCMS) создаются образовательные объекты, которые затем публикуются в системе управления обучением (Learning Management System, LMS). Под образовательными объектами здесь подразумеваются разнообразные электронные средства учебного назначения, такие как системы тестирования, лекции, презентации и другие средства, используемые в системах дистанционного обучения.

По сути, результатом проектирования обучения с помощью методов инженерии знаний является иерархическая модель моделируемой предметной области и разработка *свода знаний (Body of knowledge)* – полного набора концептов, терминов и способов деятельности, составляющих предметную область [25].

Предлагаем в качестве такой модели в обучении математике использовать пятикомпонентную предметную модель обучаемого (ПМО), состоящую из тематического, семантического, функционального, процедурного и операционного компонентов [7].

Особенностью предлагаемой модели является наличие в ней рассмотренных ранее способов структурирования знаний. По сути, тематический компонент результат идентификации знаний, семантический – предметные знания структурированные на этапе концептуализации, функциональный, процедурный – описание свойств знаний на этапе категоризации. Операционный компонент ПМС описывает способы деятельности, которые должны быть освоены студентами и связан со всеми компонентами, полученными на первых трёх этапах проектирования.

На этапе представления знаний эта модель может быть описана с помощью редактора онтологий. Являясь мощным средством проектировании обучения, ПМО позволяет на этапе реализации знаний разрабатывать разнообразные средства обучения.

**Выводы.** Таким образом, проектирование обучения с помощью методов инженерии знаний, позволяет осуществляется структурирование математических предметных знаний на уровне понятий, устанавливать свойства предметных знаний, глубже понять структуру предметных знаний; установить связи между математическими понятиями и объектами.

Включение в подготовку будущих учителей математики методов онтологического инжиниринга при проектировании учебной деятельности по математике способствует развитию у студентов как

методических, так и цифровых компетенций, что позволит им проектировать учебную деятельность по математике в цифровой образовательной среде.

Перспективы дальнейших исследований мы видим в разработке методики обучения будущих учителей математики проектированию и организации обучения с помощью пятикомпонентной предметной модели студента.

*Исследования проводились в ФГБОУ ВО «ДонГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446).*

1. Бойченко, Г.Н. Методы инженерии знаний в проектировании содержания распределенного образования / Г.Н. Бойченко, Л.И. Кундозерова // Открытое образование. – 2015. – № 4(111). – С. 51–57.

2. Бровка Н.В. Об инженерии знаний и обучении студентов механико-математических специальностей / Н.В. Бровка // Университетский педагогический журнал. – 2022. – №1. – С. 3–8.

3. Волкова, И.А. Экскурс в графы знаний / И.А. Волкова, Е.Д. Шамаева // International Journal of Open Information Technologies. – 2023. – Т. 11, № 3. – С. 75–83. – URL: <http://injoit.org/index.php/j1/article/view/1489> (дата обращения: 11.01.2024). – Текст: электронный.

4. Высоцкий, И.Р. Теория вероятностей и статистика : 7–9 классы : учебное пособие / И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко ; под редакцией И. В. Яценко. – 3-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2023. – 272 с.

5. Гаврилова, Т.А. Визуально-аналитическое мышление и интеллект-карты в онтологическом инжиниринге / Т.А. Гаврилова, Э.В. Страхович // Онтология проектирования. – 2020. – Т. 10, № 1(35). – С. 87–99. – DOI: 10.18287/2223-9537-2020-10-1-87-99.

6. Гаврилова, Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев. – 3-е издание. – Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2020. – 324 с.

7. Евсева, Е.Г. Моделирование обучаемого в математическом образовании: монография / Е.Г. Евсева, Е.И. Скафа. – BeauBassin : LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2019. – 196 с.

8. Евсеева, Е.Г. Развитие методической компетентности учителя математики по проектированию обучения содержательной линии «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики» / Е.Г. Евсеева // *Дидактика математики : проблемы и исследования*. – 2022. – № 56. – С.60–69. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-60-69.
9. Евсеева, Е.Г. Обеспечение преемственности обучения теории вероятностей и математической статистике между системами высшего и общего образования / Е.Г. Евсеева // *Эвристическое обучение математике : Труды VI Международной научно-методической конференции (Донецк, 21–23 декабря 2023 г.); под общей редакцией проф. С.В. Беспаловой, проф. А.А. Русакова, проф. Е.И. Скафы*. – Донецк : Изд-во ДонГУ, 2023. – С. 177–185.
10. Зонова, С.А. Методические аспекты использования ментальных карт в учебном процессе / С.А. Зонова, М.А. Лукачева // *E-Scio*. – 2020. – № 11(50). – С. 767–776.
11. Карпенко, А.С. Цифровая образовательная среда в России: проблемы, опыт внедрения и перспективы / А.С. Карпенко, С.М. Павлова // *Человеческий капитал*. – 2021. – № 12(156). Том 2. – С. 43–52. DOI: 10.25629/НС.2021.12.40.
12. Китаева, И.В. Интерактивные методы и средства обучения описательной статистике в основной общеобразовательной школе / И.В. Китаева, С.В. Щербатых // *Психология образования в поликультурном пространстве*. – 2015. – № 29(1). – С. 128–138.
13. Ковпак, И.О. Статистическое исследование как средство формирования вероятностно-статистического мышления учащихся в курсе математики 5-6 классов / И.О. Ковпак // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 3. – URL: <http://www.science-education.ru/117-13661> (дата обращения 05.01.2024). – Текст: электронный.
14. Колобов, А.Н. Особенности обучения элементам теории вероятностей в школьном курсе математики / А.Н. Колобов // *Мир науки, культуры и образования*. – 2021. – № 4(89). – С. 128–130.
15. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 538 с.
16. Лыкова, К.Г. Научно-методические особенности формирования стохастического мировоззрения старшеклассников в условиях цифровизации математического образования : монография / К.Г. Лыкова, С.В. Щербатых. – Елец : Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2023. – 160 с.
17. Некрасова, Е.Е. Применение ментальных карт на уроках математики / Е.Е. Некрасова, Ю.А. Нургалеева, Е.А. Кокишарова // *Наука и перспективы*. – 2023. – № 1. – С. 9–15.
18. Система подготовки нового поколения учителей математики на основе проектно-эвристической деятельности / Е.И. Скафа, Е.Г. Евсеева, Ю.В. Абраменкова, И.В. Гончарова // *Перспективы науки и образования*. – 2021. – № 5(53). – С. 208–222. DOI: 10.32744/pse.2021.5.14108.
19. Четвертнова, В.В. Применение интеллект-карт в обучающем пространстве Вуза / В.В. Четвертнова, Е.В. Боровикова // *Национальная Ассоциация Ученых*. – 2020. – № 60-1. – С. 27–30.
20. Gruber, T.R. (1995). *Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing* // *International Journal of Human-Computer Studies*. – Vol. 43(5–6). – P. 907–928.
21. Cohen, H., Lefebvre, C. (2005). *Handbook of Categorization in cognitive science*. Amsterdam: Elsevier Science. – 1136 p.
22. Feigenbaum, E.A. (1984). *Knowledge engineering. The applied side of artificial intelligence*. *Annals of the New York Academy of Sciences*. No 426. P. 91–107. DOI: 10.1111/j.1749-6632.1984.tb16513.x.
23. Gonzalez, A.J., Dankel, D.D. (2000). *The Engineering of Knowledge-based Systems: Theory and Practice*. – Prentice-Hall. – 523 p.
24. Kendal, S., Creen, M. (2007). *An introduction to knowledge engineering*. – Springer. – 300 p.
25. Reigeluth, C.M., Merrill, M.D. Bunder-son, C.V. (1978). *The structure of subject matter content and its instructional design implications* // *Instructional Science*. – Vol. 7(2). – P. 107–126.
26. Sheldon, M. (2004). *Ross Introduction to probability and statistics for engineers and scientists*. Elsevier Academic Press. 641 p.

## PREPARATION OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS FOR THE APPLICATION OF KNOWLEDGE ENGINEERING METHODS IN THE DESIGN OF EDUCATIONAL ACTIVITIES

**Evseeva Elena,**

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
Donetsk State University, Donetsk, Russian Federation*

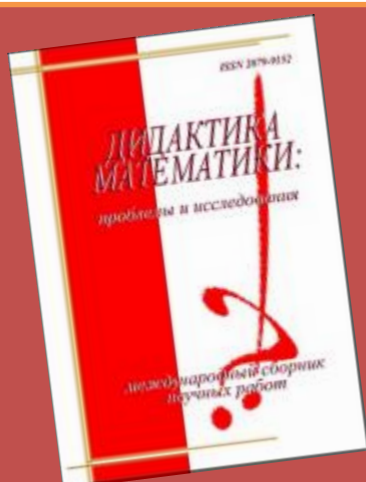
**Abstract.** The article considers the problem of using artificial intelligence methods for the purpose of designing learning, developing educational content, organizing e-learning, and managing educational activities in a digital educational environment. The stages of designing educational activities in mathematics using the method of ontological engineering are described, the application of this method in the training of future teachers of mathematics is justified.

The formation of ways of designing educational activities using knowledge engineering methods is considered on the example of the section "Probability theory and mathematical statistics" at various levels of education. The main stages of designing training using ontological engineering methods such as identification, conceptualization, categorization, presentation and realization of knowledge are described. The methods of designing educational activities corresponding to each stage are proposed. Examples of design results are given.

**Keywords:** mathematics teacher training, design of educational activities, knowledge engineering methods, ontological engineering, student model.

**For citation:** Evseeva E. (2024). Preparation of future mathematics teachers for the application of knowledge engineering methods in the design of educational activities. Didactics of Mathematics: Problems and Investigations. No. 1 (61), pp. 43–53. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-43-53.

*Статья поступила в редакцию 03.02.2024*



СЛЕДУЮЩИЙ ВЫПУСК  
МЕЖДУНАРОДНОГО СБОРНИКА  
НАУЧНЫХ РАБОТ  
«ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ:  
ПРОБЛЕМЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ»

ПЛАНИРУЕТСЯ В ИЮНЕ 2024 года

**СТАТЬИ ПРИНИМАЮТСЯ  
до 25 мая 2024 г.**

УДК 378.147:51

DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-54-63

## ИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕКЦИИ-ПРОВОКАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ЭВРИСТИЧЕСКИМ ПРИЕМАМ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

**Скафа Елена Ивановна,**

*доктор педагогических наук, профессор,*

*e-mail: [e.skafa@mail.ru](mailto:e.skafa@mail.ru)*

**Тимошенко Елена Викторовна,**

*кандидат педагогических наук,*

*e-mail: [elenabiomk@mail.ru](mailto:elenabiomk@mail.ru)*

*ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ*



**Аннотация.** В процессе подготовки будущих учителей важным является овладение ими эвристическими приемами (особыми приемами, составляющими поисковые стратегии и тактики, определяющими самое общее направление мысли, сформированными в ходе решения одних задач и более или менее сознательно переносящимися на другие). Умение применять такие приемы в дальнейшем в педагогической практике педагога позволяет развивать у обучающихся способность к самостоятельному, творческому мышлению. На примере работы с эвристическими приемами «испытания на правдоподобие» в статье описан опыт проведения лекции-провокации со студентами – будущими учителями математики в Донецком государственном университете. На такой лекции происходит знакомство будущих учителей с технологией гибридного обучения, формирование у них умений проводить работу с учениками по организации постоянной проверки на правдоподобие как всего утверждения, рассматриваемого в задаче, так и промежуточных выкладок, выполнять анализ конечного результата решения. Описано обучение студентов-математиков использованию таких эвристических приемов как построение контрпримера, проверка на частных случаях, проверка по размерности, проверка на симметрию.

**Ключевые слова:** будущий учитель математики, интерактивные технологии обучения, лекция-провокация, гибридное обучение, эвристические приемы «испытания на правдоподобие».

**Для цитирования:** Скафа, Е. И. Из опыта организации лекции-провокации при обучении эвристическим приемам будущих учителей математики / Е. И. Скафа, Е.В. Тимошенко // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 1 (61). – С. 54–63.

DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-54-63.



**Постановка проблемы.** Стратегией национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации в 2021 году,

определены потребности современного рынка труда в квалифицированных специалистах для наукоемкого и высокотехнологичного производства [17]. В связи с

этим изменяются требования к системе образования на всех уровнях его развития. Особое значение возлагается на педагогов образовательных организаций среднего общего образования, поскольку учитель нового цифрового поколения обучающихся в современных условиях развития цифровизации и технологизации общества должен владеть передовыми инновационными технологиями обучения школьников, направленными на всестороннее развитие их способностей, задатков и потребностей, приобретение опыта эвристической и творческой деятельности.

Для подготовки таких педагогов в высшей школе разрабатываются различные системы обучения будущих учителей, в том числе и учителей математики. Например, активно обсуждаются вопросы внедрения проектно-эвристической деятельности в обучение бакалавров образования [11; 13], введения системы эвристического обучения в практику работы высшей школы [4; 5; 12; 16]; разработки инновационных технологий обучения будущих учителей с использованием цифровых инструментов [3; 6; 7; 9] и др. Однако исследований, в которых обсуждались бы педагогические технологии как инструмент формирования эвристических приемов, как у студентов – будущих учителей, так и у обучающихся в современной школе, проведено недостаточно.

**Анализ актуальных исследований.** Проблема актуализации инновационных технологий обучения студентов в высшей школе стала острой в связи с цифровизацией образования. К современным технологиям лекционно-практической системы обучения студентов можно отнести те из них, которые построены на основе систем дистанционного, смешанного, гибридного обучения. В связи с этим одной из самых обсуждаемых технологий является технология гибридного обучения, которая рассматривается как способ повышения эффективности образования [16].

И.Д. Рудинским и А.В. Давыдовым описан анализ возможностей и перспекти-

вы применения гибридных образовательных технологий [10], при этом, как отмечают И.Ф. Исаев и А.С. Закусило, гибридное обучение особенно эффективно в процессе формирования образовательной мобильности [2]. По утверждению Л.М. Манаковой, интеграция форм представления учебного материала происходит в модели «перевернутое обучение», которая является формой гибридного обучения [8].

Выделяют основные свойства гибридного обучения:

- сочетание коллективного и индивидуального обучения;
- сочетание синхронного и асинхронного обучения;
- сочетание самостоятельного и группового обучения [10].

Таким образом, на основании вышеизложенного считаем, что при подготовке будущего учителя особое внимание нужно уделять построению лекций с использованием такой технологии. С одной стороны, это позволит сформировать у студентов умение использования мультимедиа-технологий на лекционных занятиях [1], с другой – познакомиться с интерактивной лекцией как современной формой обучения в вузе [19]. К такой лекции мы относим и лекцию-провокацию. Она рассчитана на стимулирование студентов к постоянному анализу и контролю информации, подаваемой на лекции, и к поиску ошибок, то есть проявлению своих эвристических позиций. Подготовка к лекции заключается в продумывании ошибок содержательного характера, которые можно специально заложить в лекцию, при этом подбираются типичные ошибки, которые обычно допускают студенты [15; 19]. Задача обучающихся заключается в том, чтобы во время лекции анализировать учебный материал, находить ошибки, фиксировать их, делать правильные выводы. Обучая студентов – будущих учителей математики эвристическим приемам, на наш взгляд, именно лекция-провокация может помочь раскрыть суть таких приемов как «испытания на правдоподобие».



**Цель статьи** – представить технологию гибридного обучения будущих учителей математики эвристическим приемам «испытания на правдоподобие», направленную на формирование у них умений применять инновационные технологии с цифровыми инструментами, а также на овладение эвристическими приемами для использования в будущей педагогической деятельности.

**Изложение основного материала.**

Для реализации цели исследования опишем опыт проведения лекции-провокации в формате гибридного обучения, организованной для студентов – будущих учителей математики в Донецком государственном университете.

Тема лекции: «Испытания на правдоподобие» дисциплины «Эвристики в решении математических задач» для студентов 2 курса направления Педагогическое образование (Профиль: математика и информатика).

Цель лекции – подвести студентов к пониманию полезности применения системы эвристических приемов: построение контрпримеров; проверки по размерности, на частных случаях, на симметрию, которые позволяют обнаруживать ошибки в рассуждениях и на математических примерах показать работу этих эвристических приемов.

Провокация заключается в том, что студентам предлагается самостоятельно, отвечая на вопросы домашнего задания до начала лекции, «открыть» новый для них прием, определить его операционный состав, понять, что он относится к эвристическим приемам общего вида, то есть используется в различных областях знаний.

Итак, в конце предыдущего занятия студенты получают задания, ответы на которые нужно найти до начала лекции.

**Задание:** Ответить на нижеприведенные вопросы и для каждого из них определить, какой эвристический прием нужно применить с целью отыскания способа решения задания.

«1. Древнегреческий мыслитель Платон высказал мысль о том, что человек есть двуногое существо без перьев. Верно ли данное утверждение?»

2. Верно ли утверждение: яблоки не могут расти гроздьями?

3. Птицы отличаются от других животных наличием крыльев. Верно ли данное утверждение?

4. Если функция непрерывна и возрастает на некотором промежутке, обязательно ли возрастает её производная на этом промежутке?

5. Эквивалентны ли неравенства:

$$\frac{-x^2 + 3x - 2}{x - 1} \geq 0 \text{ и } x - 2 \leq 0 ? \text{ »}$$

Организация лекции по технологии гибридного обучения предполагает преимущественное взаимодействие обучающегося с образовательным онлайн-ресурсом. Студенты для поиска ответов на вопросы обращаются к различным сайтам, активно работают со справочной онлайн-литературой, решая математические задания.

На лекции, которая может проходить для студентов в очном формате или для некоторых, подключившихся в онлайн формате, преподаватель объявляет тему занятия: «Испытания на правдоподобие» (рис. 1).

Лекция начинается не с постановки ее цели, а с вопроса преподавателя:

«С помощью каких средств можно проверить правильность некоторого высказывания или опровергнуть его?»

Студенты высказывают мысль о том, что если это математическое утверждение, то нужно только его доказательство, либо рассуждение от противного.

«А как вы будете доказывать первые три задания из домашней работы:

- человек есть двуногое существо без перьев;
- яблоки не могут расти гроздьями;
- птицы отличаются от других животных наличием крыльев?»



*Рисунок 1 – Заставка лекции*

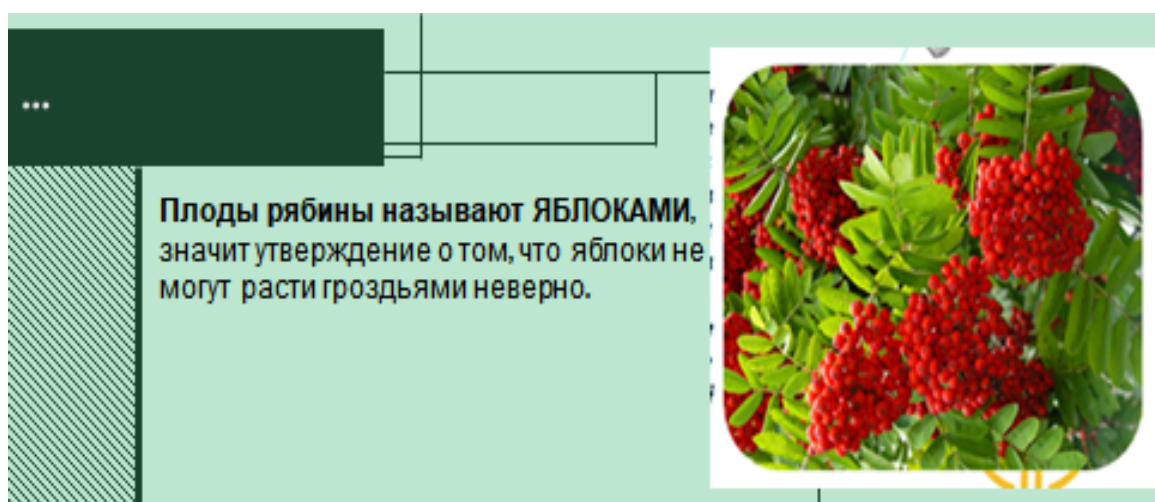
Появляются ответы студентов, которые они подготовили дома. Один из обучающихся нашел следующую историю: «Рассказывают, что Диоген, услышав слова Платона о том, что человек есть двуногое существо без перьев, ошципал петуха, принес его в Академию и заявил: «Вот человек Платона». То есть провокационное утверждение Диоген

опроверг одним примером».

«Как вы считаете, в математике можно одним примером опровергнуть некоторое утверждение?» – задает вопрос преподаватель.

«Думаем, да».

На вопрос о том, могут ли яблоки расти гроздьями, другой студент привел слайд с рисунком 2.



*Рисунок 2 – Ответ к вопросу о яблоках*

Рассуждая о том, что признаком птиц является наличие у них крыльев, многие студенты привели примеры летучей мыши и бабочки, которые не являются птицами, но крылья у них есть.

Перейдя к математическим заданиям, студенты ответили, что они решали задачи аналитически, но это нерационально. Для задания о функции и её производной достаточно привести в качестве примера линейную функцию, тогда её производная – константа, а она не является возрастающей функцией.

В последнем примере, рассматривая эквивалентность неравенств, в качестве проверки предлагается  $x = 1$ , которая

является решением одного неравенства и не является решением другого.

Теперь преподаватель задает вопрос: «Что объединяет все пять вопросов, которые были предложены вам для обсуждения?».

«К каждой задаче предложен пример, опровергающий данное высказывание, – отвечают студенты. – Иначе говоря – контрпример».

Таким образом, одним из приемов, с помощью которого можно опровергнуть высказывание, является контрпример.

На экране появляется слайд с темой и целью лекции (рис. 3).





<p><b>Испытания на правдоподобие</b> – это система эвристических приемов, позволяющих обнаруживать ошибочный ответ в той или иной задаче, не прибегая к ее решению</p>	 <p><b>Проверка на частных случаях</b></p> <p>При этом методе рассуждения вывод делается после разбора нескольких примеров, не охватывающих всех возможных случаев (неполная индукция).</p>	 <p><b>Построение контрпримера</b></p> <p>Для того чтобы убедиться в ложности высказывания вида <math>(\forall x \in X) P(x)</math>, достаточно найти такое значение <math>x</math> из области <math>X</math>, для которого свойство <math>P</math> не выполняется.</p>
	 <p><b>Проверка по размерности</b></p> <p>В любой формуле величина, записанная в правой части, должна иметь такую же размерность, что и величина в левой части формулы.</p>	 <p><b>Проверка на симметрию</b></p> <p>Пусть в условии задачи говорится о каких-то величинах <math>a, b, c, d, \dots</math> Если условие не изменяется, когда меняются местами две из этих величин, то говорят, что оно симметрично относительно этих величин. Этим свойством должен обладать и ответ к задаче.</p>
<p><b>ЦЕЛИ ЛЕКЦИИ</b> – подвести к пониманию применения системы эвристических приемов, позволяющих обнаруживать ошибки в рассуждениях, и на математических примерах <i>показать работу этих эвристических приемов</i></p>		

Рисунок 3 – Слайд с названием и целями лекции

Затем каждый эвристический прием рассматривается на примерах решения математических задач с использованием цифровых инструментов (например, рис. 4; рис. 5; рис. 6). В данном случае применяется программное педагогическое средство DG (работа по каждой задаче выполняется индивидуально, в парах или группах).


Например. На экране появляется условие задачи 1 (рис. 4).

Преподаватель: «Прежде чем доказывать это утверждение (если оно является правильным, то доказательство будет вероятно громоздким), имеет смысл испытать его на правдоподобие. **Применим эвристический прием: проверка на частных случаях.**


**Задание.** *Рассмотрите частные случаи четырехугольника».*

Студенты выполняют задание и на экране постепенно появляются кадры 1,

2, 3 рисунка 4.



**Проверка на частных случаях**



Метод неполной индукции не приводит к вполне надёжным выводам, но он полезен тем, что позволяет сформулировать гипотезу, которую потом можно доказать или опровергнуть.


Чтобы избежать подобных ошибок, надо или перебрать все возможные случаи, что не всегда возможно, или доказать справедливость утверждения методом математической индукции.

### Задача 1

Обобщая известную формулу Герона для площади треугольника, индийский математик и астроном Брахмагупта высказал утверждение, которое в принятых сейчас обозначениях можно сформулировать так: «Площадь  $S$  любого четырехугольника выражается через его стороны  $a, b, c, d$  по формуле  $S = \sqrt{(p-a)(p-b)(p-c)(p-d)}$ ; здесь  $p$  – полупериметр четырехугольника:  $p = \frac{1}{2}(a+b+c+d)$ ». Верно ли утверждение Брахмагупты?

**Доказательство** 1 2 3


а



полупериметр  $p = 2a$ ,  
подставляя в формулу:  
 $S = \sqrt{((2a-a)^4)} = \sqrt{a^4} = a^2$

$S = a^2$

а



полупериметр  $p = a+b$ ,  
подставляя в формулу:  
 $S = \sqrt{((a+b)-a)^2 \cdot ((a+b)-b)^2} = \sqrt{(a-b)^2} = a \cdot b$

$S = a \cdot b$

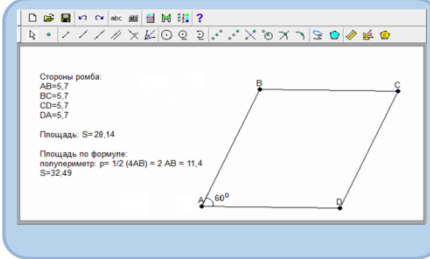


Рисунок 4 – Слайд с задачей 1 (проверка на частных случаях)

Преподаватель: «Для какого четырёхугольника верна формула?»

Студенты: «Для всех квадратов и прямоугольников формула верна. А вот уже для ромба мы получили разные значения площади, вычисляя по формуле Брахмагупты, и по формуле нахождения площади ромба:

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2.$$

Значит формула Брахмагупты неверна для любого четырехугольника».

Преподаватель: «На самом деле утверждение Брахмагупты верно для четырехугольников, вписанных в окружность. Предлагаю доказать это утверждение дома».

Итак, при обсуждении утверждения Брахмагупты решающую роль сыграли не подтверждающие частные случаи (квадрат, прямоугольник), а опровергающий частный случай (ромб, отличающийся от квадрата).

**Задачи, включающие вопрос «Может ли ...?», «Возможно, что ...?»** практически всегда подразумевают по-

**иск частного случая, удовлетворяющего нашему условию.**

Преподаватель продолжает:


«Нередко бывает, что наличие большого (даже бесконечного) числа разнообразных подтверждающих примеров еще не может служить доказательством правильности математического утверждения; напротив, указать хотя бы один опровергающий пример («контрпример») – часто значит решительно отвергнуть данное утверждение, полностью доказать, что оно ошибочно. Такова сила контрпримера. Полезно приобрести умения в составлении не громоздких контрпримеров».

Студентам предлагаются задания на построение контрпримеров. Например, задача 4 на рисунке 5.

После решения задачи студентам объясняются случаи, когда возникает необходимость рассмотрения контрпримеров: при изучении новой теоремы (для доказательства необходимости каждого условия); при использовании известной теоремы, которую обучающийся не усвоил; при рассмотрении обратных


утверждений, необходимых и достаточных условий; при поиске решений задач, доказательстве теорем, когда оценивают гипотезу – правдоподобное предположение.

*Задачи, включающие вопрос «Всегда ли ...?», «Для всех ли ...?» практически всегда подразумевают поиск частного случая, не удовлетворяющего условию. Это и есть контрпример.*



**Построение контрпримера**

Чаще всего задачи, требующие применения приемов приведения контрпримера, формулируются в виде неопределенности типа: «Верно ли ...?», «Существует ли ...?», «Всегда ли ...?» и т. п.



**Задача 4**

Всегда ли числа вида  $n^2+n+41$  являются простыми, где  $n$  – целое число?

**Доказательство**


! Простое число — натуральное число, имеющее ровно два различных натуральных делителя

- 1 Подставляя в квадратный трёхчлен  $P(n)=n^2+n+41$  вместо  $n$  целые числа  $0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \pm 5$  мы только подтвердим выдвинутую гипотезу
- 2 Заметим, что, хотя  $41$  – простое число, простым не будет число, кратное  $41$  и не равное ему. При подстановке вместо  $n=41$ , благодаря ассоциативности сложения натуральных чисел получим:  $P(41)=41 \times 41 + 41 + 41 = 41 \times (41 + 1 + 1) = 41 \times 43 = 41 \times 43 \times 1$ . Полученное число имеет 3 делителя:  $41, 43, 41 \times 43$  и не является простым по определению.

Рисунок 5 – Слайд построения контрпримера


Следующий эвристический прием – проверка по размерности. Предлагается задача 5 (рис. 6). Студенты самостоя-

тельно пытаются ответить на вопрос задачи. Кадры 1 и 2 появляются в процессе обсуждения.



**Проверка по размерности**

Эвристический прием быстро и эффективно проверять геометрические и физические формулы. Позволяет сразу отвергнуть некоторые гипотезы, возникающие при поиске математических закономерностей. Можно использовать в отношении окончательных результатов задачи или промежуточных результатов.



**Задача 5**

Для площади  $S$  треугольника со сторонами, равными  $a$  см,  $b$  см,  $c$  см справедлива формула Герона  $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ , где  $p$  – полупериметр треугольника.

**Испытайте на правдоподобие такую гипотезу:**  
«Для площади  $S$  четырехугольника со сторонами, имеющими длины  $a$  см,  $b$  см,  $c$  см,  $d$  см справедлива формула  $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)(p-d)}$ , где  $p$  – полупериметр четырехугольника.»

**Доказательство**

! Проверим формулу по размерности

- 1 Правая часть формулы имеет размерность  $см^{5/2}$
- 2 Левая часть (площадь) имеет размерность  $см^2$

**Следовательно, утверждение неверное**

Рисунок 6 – Слайд на проверку по размерности

Затем студентам предлагается самостоятельно разрешить педагогическую ситуацию:

«Решая задачу на нахождение объема пирамиды, ученик получил следующий ответ:


$$V = \frac{1}{3}a^2\sqrt{b \cos \alpha}$$

Учитель, не проверяя решение, сказал, что задача решена неверно. Почему?»


Студенты без труда отвечают, что учитель ответ проверил по размерности, объем фигуры выражается в кубических единицах, а у школьника получилось неправильно.

И последний прием, который рассматривается на лекции – это проверка на симметрию.

Студентам предлагается формулировка эвристического приема и пошагово разбирается задача (рис. 7).



**Проверка на симметрию**



Например, к задаче, на которую товарищ Вам принес свой ответ, Вы обнаружили следующее:

- 1) задача симметрична относительно букв а и b;
- 2) по смыслу задачи она обязана иметь единственное решение;
- 3) формула, предложенная вашим товарищем, несимметрична относительно букв а и b.

**Вывод:** ответ, предложенный товарищем, ошибочен.

**Задача 6**

Найдите все значения параметра **а**, при которых система имеет единственное решение:

$$\begin{cases} (3-2\sqrt{2})^y + (3+2\sqrt{2})^y - 3a = x^2 + 6x + 5 \\ y^2 - (a^2 - 5a + 6)x^2 = 0 \\ -6 \leq x \leq 0 \end{cases}$$

- 1) Заметим интересную особенность:
 
$$\frac{1}{(3+2\sqrt{2})} = \frac{(3-2\sqrt{2})}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})} = \frac{(3-2\sqrt{2})}{9-8} = (3-2\sqrt{2})$$
- 2) Наша система симметрична относительно переменной **у**. Значит, если  $(x_0; y_0)$  – решение системы, то и  $(x_0; -y_0)$  также будет решением. Решение будет единственным при условии, что  $y_0 = -y_0 \Leftrightarrow y_0 = 0$ .
- 3) Подставим  $y=0$  в исходную систему, проверив, какие значения параметра **а** нам подходят: **а=-1; а=2; а=3**.
 
$$\begin{cases} 2 - 3a = x^2 + 6x + 5 \\ -(a^2 - 5a + 6)x^2 = 0 \\ -6 \leq x \leq 0 \end{cases}$$
- 4) При этом нам еще предстоит проверить каждый из них, но то, что иных значений параметра нет – мы можем сказать уверенно.

Рисунок 7 – Итоговый слайд пошагового решения задачи с проверкой на симметрию

Подводя итоги, преподаватель акцентирует внимание студентов на следующем. Когда доказательство утверждения или решение задачи упирается в громоздкие выкладки, полезно постараться проанализировать его, испытать данную гипотезу, насколько она правдоподобна, не приводит ли она к явно ошибочным или сомнительным выводам. Важно, чтобы решающий задачу мог достаточно быстро отвергнуть возможные ошибочные варианты. В помощь этому и предлагается система эвристических приемов «Испытания на правдоподобие».

Для проработки лекционного материала дома студентам в облаке преподавателя выкладывается полный конспект лекции с презентацией к ней (особенно это важно тем, кто подключался к

лекции в онлайн режиме). Для проверки усвоенного материала лекции каждый студент по электронной почте получает тест из 10 вопросов, созданный в программе Online Test Pad. Результаты тестирования приходят на почту преподавателя, а также их получают студенты для коррекции своих ошибок.

**Выводы.** Таким образом, можно заключить, что применение лекции-провокации при обучении эвристическим приемам будущих учителей математики способствует приобретению ими опыта эвристической и творческой деятельности, что позволяет развивать способности и потребности к самостоятельному, творческому мышлению не только у студентов-математиков, но и у их учеников в будущем, а использование эвристических приемов «испытания на

правдоподобие» в технологии гибридного обучения будущих учителей математики способствует формированию у них умений применять инновационные технологии с цифровыми инструментами в обучении, овладению эвристическими приемами (построение контрпримера, проверка на частных случаях, проверка по размерности, проверка на симметрию) для использования в будущей педагогической деятельности.

Исследования проводились в ФГБОУ ВО «ДонГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446).

1. Ваганова, О.И. Использование мультимедиа-технологий на лекционных занятиях в вузе / О.И. Ваганова, Е.А. Челнокова, О.Г. Шагалова // Балтийский гуманитарный журнал. – 2020. – Т.9. № 3(32). – С.203–207.

2. Исаев, И.Ф. Эффективность гибридного обучения в процессе формирования образовательной мобильности / И.Ф. Исаев, А.С. Закусило. – Текст : электронный // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2021. – Т. 10, № 3 (36). – С. 125–128. – URL: <https://landrailpip.ru/wp-content/uploads/2023/04/ANI-PiP-2021-3.pdf> (дата обращения: 17.11.2023).

3. К вопросу о специфике педагогического взаимодействия в условиях цифровизации образования / Ю.М. Гришаева, А.В. Гагарин, Т.И. Березина [и др.] // Педагогическая информатика. – 2022. – № 1. – С.105–122.

4. Король, А.Д. Основы эвристического обучения: учеб. пособие / А.Д. Король, И.Ф. Китурко. – Минск: БГУ, 2018. – 207 с.

5. Кошелева, Е.А. Педагогическая эвристика в учебно-познавательной деятельности обучающихся российских вузов / Е.А. Кошелева // Образование и культурное пространство. – 2022. – № 3. – С. 17–22. – DOI 10.53722/27132803\_2022\_3\_17.

6. Краснов, С.В. Смешанное обучение в эпоху цифровой трансформации / С.В. Краснов, С.В. Калмыкова, С.К. Краснова. – DOI 10.31862/2218-8711-2020-1-89-101. – Текст : электронный // Проблемы современного образования. – 2020. – № 1. – С. 89–101. – URL: <http://pmedu.ru/index.php/ru/2020-year/poter-1> (дата обращения: 22.10.2023).

7. Лехтянская, Л.В. Образовательные технологии, используемые в современной педагогике, модель «перевёрнутое обучение» / Л.В. Лехтянская. – DOI 10.26140/anip-2021-

1003-0045. – Текст : электронный // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2021. – Т. 10, № 3 (36). – С. 183–185. – URL: <https://landrailpip.ru/wp-content/uploads/2023/04/ANI-PiP-2021-3.pdf> (дата обращения: 20.12.2023).

8. Манакова, Л. М. Интеграция форм представления учебного материала в модели «перевернутое обучение» / Л.М. Манакова // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29, № 5. – С. 85–94.

9. Мюллер, О.Ю. Эффективность применения «нетрадиционных» технологий в онлайн-обучении / О.Ю. Мюллер // Заметки ученого. – 2021. – № 2. – С. 336–340.

10. Рудинский, И.Д. Гибридные образовательные технологии: анализ возможностей и перспективы применения / И.Д. Рудинский, А.В. Давыдов. – Текст : электронный // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2021. – Т. 7, № 1. – URL: <http://vestnik-nauki.ru/2021-m-7-№1-2021-v-7-no1/> (дата обращения: 17.10.2023).

11. Салманова, Д.А. Проектно-эвристическая деятельность в обучении бакалавров образования / Д.А. Салманова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 3. – С.49–52.

12. Селякова, Л.И. Алгебраическая подготовка будущего учителя математики на основе эвристического подхода / Л.И. Селякова, Д.Ю. Мурмилова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2018. – Вып. 48. – С. 60–68.

13. Система подготовки нового поколения учителей математики на основе проектно-эвристической деятельности / Е.И. Скафа, Е.Г. Евсеева, Ю.В. Абраменкова, И.В. Гончарова // Перспективы науки и образования. – 2021. – № 5 (53). – С. 208–222. DOI: 10.32744/pse.2021.5.14108.

14. Скафа, Е.И. Педагогические технологии как инструмент формирования эвристических приемов у обучающихся в современной школе / Е.И. Скафа // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2020. – Вып. 52. – С. 17–21.

15. Скафа, Е.И. Методическая деятельность преподавателя вуза по разработке инновационных форм обучения студентов / Е.И. Скафа, И.А. Кудрейко // Человеческий капитал. – 2022. – Том 2, №12 (168). – С. 48–55.

16. Скафа, Е.И. Подготовка будущего учителя математики: от овладения эвристическими приемами к организации проектно-эвристической деятельности / Е.И. Скафа // Эвристическое обучение математике : Труды VI Международной научно-методической конференции (Донецк, 21–23 декабря 2023 г.);

под общей редакцией проф. С.В. Беспаловой, проф. А.А. Русакова, проф. Е.И. Скафы. – Донецк : Изд-во ДонГУ, 2023. – С.75–82.

17. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации : утверждена Указом Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № 400. – Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.prvo.gov.ru/document/0001202107030001?index=2>. – Дата опубликования: 03.07.2021.

18. Ткаченко, П.В. Гибридное обучение как способ повышения эффективности образования / П.В. Ткаченко, Е.В. Петрова, Н.И. Белоусова. – Текст : электронный // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2021. – Т. 10, № 3 (36). – С. 277–279. – URL:[https://landrailpip.ru/wp-content/uploads/](https://landrailpip.ru/wp-content/uploads/2023/04/ANI-PiP-2021-3.pdf)

2023/04/ANI-PiP-2021-3.pdf (дата обращения: 30.11.2023).

19. Цветкова, Т. Д. Методические приемы индивидуализации обучения математики с использованием метода обучения на ошибках / Т.Д. Цветкова // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2016. – №4. – С. 232–234.

20. Челнокова, Е.А. Интерактивная лекция как современная форма обучения в вузе / Е.А. Челнокова, А.А. Лебедева, Е.А. Алешигина. – DOI 10.26140/bgз-2020-0903-0049. – Текст : электронный // Балтийский гуманитарный журнал. – 2020. – Т. 9, № 3(32). – С. 199–202. – URL:<https://landrailbgz.ru/wp-content/uploads/2023/04/BGZ-2020-3.pdf> (дата обращения: 30.11.2023).



## FROM THE EXPERIENCE OF ORGANIZING LECTURE-PROVOCATION WHEN TEACHING HEURISTIC TECHNIQUES TO FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS

**Skafa Elena,**

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,*

**Timoshenko Elena,**

*Candidate of Pedagogical Sciences*

*Donetsk State University, Donetsk, Russian Federation*

**Abstract.** *In the process of training future teachers, it is important that they master heuristic techniques (special techniques that make up search strategies and tactics, that determine the most general direction of thought, formed in the course of solving some problems and more or less consciously transferred to others). The ability to apply such techniques in the future in their teaching practice allows students to develop the ability for independent, creative thinking. Using the example of working with heuristic techniques of «plausibility testing», the experience of conducting a provocative lecture with students – future mathematics teachers at Donetsk State University is described in the article. At such a lecture, future teachers become familiar with the technology of hybrid learning, develop their skills in working with students to organize a constant check for the plausibility of both the entire statement considered in the problem and intermediate calculations, and analyze the final result of the solution. The training of mathematics students in the use of such heuristic techniques as constructing a counterexample, checking on special cases, checking by dimension, checking for symmetry is presented.*

**Keywords:** *future mathematics teacher, interactive teaching technologies, provocative lecture, hybrid learning, heuristic techniques of «plausibility testing».*

**For citation:** Skafa E., Timoshenko E. (2024). From the experience of organizing lecture-provocation when teaching heuristic techniques to future teachers of mathematics. *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*. No. 1(61), pp. 54–63. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-54-63.

*Статья поступила в редакцию 15.01.2024.*



МЕТОДИЧЕСКАЯ НАУКА – УЧИТЕЛЮ  
МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

УДК 377.1; 372.851

DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-64-73

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ  
ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФИГУР СТЕРЕОМЕТРИИ**Бережная Валерия Александровна,**  
*преподаватель,**e-mail: [pushistaviva@gmail.com](mailto:pushistaviva@gmail.com)**Шахтёрский торгово-экономический колледж (филиал)  
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского», г. Шахтерск РФ*

**Аннотация.** *Статья посвящена вопросам управления учебной проектной деятельностью обучающихся образовательного уровня среднего общего образования в рамках темы «Элементарные фигуры стереометрии в моделировании». Проектная деятельность реализована в Шахтерском торгово-экономическом колледже при обучении математике студентов специальности 43.02.15 Поварское и кондитерское дело в рамках раздела «Многогранники и тела вращения». В работе рассматривается содержание основных этапов организации учебного проекта по математике в контексте профессиональной направленности преподавания общеобразовательных учебных предметов. Выделяются структурные части проекта: цель и задачи создания методического проекта, ресурсы, анализ проблемного поля и выбора тематики в организации учебных проектов, перечень этапов и требований к работе над методическим проектом. В статье описан опыт применения выполненного проекта, подведены итоги и результаты организованной проектной деятельности.*

**Ключевые слова:** *методические проекты по математике, моделирование, физическое моделирование, стереометрия, элементарные фигуры стереометрии.*

**Для цитирования:** Бережная, В.А. Управление проектной деятельностью обучающихся при изучении элементарных фигур стереометрии / В.А. Бережная // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 1(61). – С. 64–73.

DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-64-73.

**Постановка проблемы.** В последние годы остро стоит проблема геометрической подготовки обучающихся, особенно по стереометрии. Речь здесь идет не о стереометрических знаниях учащихся, неумении решать сложные задачи, а об их

геометрическом мышлении и геометрических представлениях, так как развитие геометрического мышления и пространственных представлений учащихся является важнейшей задачей обучения геометрии.

Причину такого положения мы видим в недостатке необходимых наглядных средств, в отсутствии четко установленных ассоциативных связей между абстрактными геометрическими фигурами, их комбинациями, и реальными объектами. Ученики должны уметь применять наглядные средства и фигуры в своей работе, сравнивать их положения в пространстве между собой и относительно друг друга, моделировать, уметь грамотно изображать планиметрические и стереометрические фигуры на чертеже и правильно их читать. Всему этому можно добиться, лишь систематически применяя на занятиях средства наглядности, моделируя объекты в реальности или при помощи программ 3D-моделирования.

С внедрением федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования (ФГОС СПО) перед образовательными организациями появился целый ряд задач, в т.ч. выбор новых технологий и методов обучения, которые дают возможность сформировать у обучающихся общие и профессиональные компетенции.

Учебный проект на сегодняшний день является неотъемлемым элементом учебного процесса в средних профессиональных организациях как в рамках профессионально направленных модулей, так и при изучении общеобразовательных дисциплин.

**Анализ актуальных исследований.** Метод проектов не является принципиально новым в мировой практике. В педагогической литературе проектирование понимается как:

- активная мыследеятельность по своей практической деятельности, направленная на ее преобразования [12];
- один из аспектов творчества человека, который допускает возможность полностью разработать систему деятельности, не обращаясь, в идеале, к экспериментальной апробации, основано на планировании, прогнозировании, принятии

решений, разработке, научном исследовании [6];

– определенным образом организованная поисковая, исследовательская деятельность учащихся, которая предусматривает не просто достижение того или иного результата, оформленного в виде конкретного практического выхода, а организацию процесса достижения этого результата [14] и пр.

Отмечается, что в современной педагогике метод проектов используется не вместо систематического предметного обучения, а наряду с ним как компонент системы образования [13].

Актуальность освоения технологии проектирования, отмечает Е.И. Скафа, в образовательном процессе обусловлена тем, что:

- на всех ступенях организации современной системы образования данная технология имеет обширную сферу применения;
- владение методологией проектирования, которая включает принципы, нормы и структуру деятельности, позволит более эффективно осуществлять организационно-управленческие и аналитические функции;
- технологии проектирования дают возможность накопить определенную информацию, которая является необходимым условием и источником проектирования в целом [16].

Исследователем предлагается для старшеклассников в условиях цифровизации образования создавать эвристические образовательные проекты [17].

Для преподавателя, отмечают Г.Р. Темижева, А.А. Татаршаова, учебный проект – это не только интегративное, дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое дает возможность разрабатывать и развивать конкретные умения и навыки профессиональной деятельности, но и означает стремление совместного поиска нужной информации, самообучения, исследовательская и творческая деятельность [19].

В связи с этим, актуальным является разработка и использование проектов в процессе обучения математике, особенно стереометрии, которые позволяют математике стать профессионально направленной дисциплиной.

Например, геометрия в кулинарном искусстве рассматривалась и ранее. В той или иной форме комбинированные занятия представлены рядом методических разработок [1], и исследовательских работ студентов профильного направления [9], проектов теоретического направления [15] и проектов, посвященных конкретно созданию электронных моделей [3] и др.

Однако, работ, посвященных организации проектной деятельности на основе интеграции дисциплин (математика, информатика, черчение) с намерением в последующем адаптировать модель к профессиональной деятельности выявлено недостаточно.

**Цель статьи** – описать методические рекомендации по управлению учебной проектной деятельностью обучающихся колледжа и представить проект, созданный студентом, в рамках темы «Элементарные фигуры стереометрии в моделировании».

**Изложение основного материала.** На примере Шахтёрского торгово-экономического колледжа (филиал) Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского представим опыт организации проектной деятельности обучающихся по стереометрии. Нами выявлено, что в рамках освоения специальности 43.02.15 Поварское и кондитерское дело целесообразно планировать работу над проектом по разделу «Многогранники и тела вращения», в котором возможна интеграция таких дисциплин как черчение, геометрия, технология. Реализация проектной деятельности учитывает профессиональную направленность в преподавании общеобразовательных учебных предметов колледжа. Разрабатывая методические рекомендации по

управлению учебной проектной деятельностью обучающихся по теме «Элементарные фигуры стереометрии в моделировании», нами определены следующие задачи:

1) на основе изучения психологических особенностей обучающихся, разработать диагностику уровня их учебной мотивации, применяя индивидуальные дифференцированные задания и упражнения, для учащихся с разным уровнем обученности;

2) обозначить пути повышения уровня математических знаний посредством привлечения учащихся к практически значимой деятельности;

3) использовать разнообразные образовательные технологии: проектная деятельность (основная технология реализации), технология проблемного диалога, ИКТ технологии, технологии ситуативного обучения, технологию уровневой дифференциации;

4) заложить базовые практические навыки, позволяющие применять физическое моделирование в будущей профессиональной деятельности.

**Этапы работы по проекту** (укрупненные блоки)

**На первом этапе (аналитическом).** Руководство проектом целесообразно взять на себя преподавателю математики или информатики в зависимости от основного средства построения модели. Предполагается, что вспомогательным блоком реализации проекта может выступать 3D-моделирование (предположительно, в программе КОМПАС-3D).

**Проблемное поле.** В области математического образования: пространственное восприятие, осознанное изучение раздела стереометрии. В области профессиональной подготовки: ряд профессий в той или иной степени предполагает владение базовыми навыками комбинации и изображения комбинаций элементарных фигур стереометрии. Для архитектора, чертёжника – он же инженер-конструктор, графического дизайнера, плотника, кондите-

ра. На продвинутом уровне – для математического моделирования, инженерного программирования, для физиков и инженеров, связанных с расчётами сложных систем и объектов (даже в гидродинамике и электротехнике может встретиться нечто стереометрическое, хотя бы в аналогиях).

Выбор общей темы обусловлен практически осуществимой реализацией: в рамках темы «Многогранники» изучается достаточный объем знаний для осознанного создания физических моделей ранее лишь абстрактно описанных трехмерных фигур. Все более сложные конструкции формируются на основе элементарных пространственных тел, изученных на занятиях по математике. Конкретизация темы обучающимися происходит с учетом их профессиональных или учебных интересов. В рамках занятий с группой ПКД 1/1-9/202, профессиональная направленность обусловлена специальностью 43.02.15 Поварское и кондитерское дело.

*Определение актуальности проекта* как в формате учебного (создание учебного пособия для изучаемого раздела), так и творческого с профессиональным направлением (в случае конкретно представленного ученического проекта – модель оформления кондитерских изделий).

*Анализ имеющейся информации.* Изучение психологических особенностей учащихся класса, в том числе, диагностика уровня мотивации. В связи с внедрением инновационных учебных программ психологические черты личности студентов интересуют многих исследователей [18]. Данной проблеме посвящены работы О.Н.Лисиной [11], О.А.Андриенко [2], С.А. Антипова, И.В. Полухиной, С.В. Сафонова [4] и др. В них представлены особенности познавательных процессов, темперамента, характера, самооценки, общих и специальных способностей обучающихся.

Для изучения личностных особенностей студентов-первокурсников исполь-

зовались методики: «Опросник Г. Айзенка», «Характерологический опросник К. Леонгарда» [8], «Самооценка личности» (С.А.Будасси) [10], тест для диагностики уровня и структуры учебной мотивации студентов по методике Н.Ц.Бадмаевой [5].

Сбор, изучение и уточнение, конкретизация информации.

Студентам колледжей, техникумов присущи следующие особенности: достаточно раннее стремление к психологической самостоятельности и независимости, связанное с получением профессии, появлением собственных заработанных денег; повышенное и обостренное ощущение взрослости, связанное с изменением социального статуса; появление новых возможностей для самоутверждения, вызванных изменениями в системе социальных отношений, изменяется отношение к мотивации изучения дисциплин [7; 11]; присутствует студенческая неопределенность и глобальная неразрешенность выбора дальнейшего пути в жизни подростков: неуверенность в правильности выбранного профессионального направления.

Изучение возрастных и психологических особенностей обучающихся колледжа позволяет составить план реализации проекта.

*Составление плана реализации проекта.* В случае конкретного проекта реализация учитывает профессиональную направленность в преподавании общеобразовательных учебных предметов колледжа. Упор планировалось сделать не на создание учебных макетов, а на комбинирование фигур с целью реализации творческого подхода в интерпретации понимания темы студентами.

Выделена необходимость составления конкретных требований к созданию, сопровождению и защите проекта.

**1. Требования к созданию физической (электронной) модели.** Модель предложено создать из подручных материалов. Для отдельных элементов от-

дельно подготовить развертку каждой фигуры. Все элементы комбинации фигур должны быть надежно прикреплены друг к другу. Исполнение должно быть аккуратным.

Работа должна воплощать идею проекта; иметь обязательные данные на каждую работу: название работы, фамилия и имя автора (Ф.И. студента), группа.

К работе прилагается чертеж в изометрической проекции. По желанию также выполняются чертежи в проекциях:

- вид спереди (главный вид);
- вид сверху;
- вид слева.

По желанию, при консультации с преподавателем информатики разрабатывается модель и чертеж в программе КОМПАС-3D.

**2. Требования к оформлению проекта.** Указываются правила оформления проекта (требования к представлению текста).

**3. Требования к содержанию документального сопровождения проекта.** Студент в обязательном порядке должен аргументировать выбор идеи для проекта, личную заинтересованность в своем выборе, профессиональную направленность. Приводятся исторические сведения о каждой из них, основные расчетные формулы для нахождения площади поверхности и объема. Также необходимо рассчитать объем комбинации фигур и внешняя общая площадь поверхности получившейся модели.

Обязательные структурные части работы: 1) содержание; 2) введение (с обязательным указанием актуальности); 3) глава 1 (теоретическая часть: исторические сведения, математические расчеты); 4) глава 2 (практическая часть: приводится развертка с размерностями для каждой фигуры, скриншоты и описание порядка построения электронной модели); 5) заключение; 6) приложения (минимально включают выполненный от руки чертеж фигуры).

**4. Требования к защите проекта.**

1. Допуск к защите осуществляется руководителем проекта, по завершению основного этапа работы над проектом до 01 февраля текущего учебного года (предпоследнее занятие по теме «Многогранники»).

2. Оценивание проводится экспертным советом, в состав которого могут входить преподаватель математики, информатики, черчения.

3. Защита происходит публично: после заслушивания доклада (5-7 минут) слушатели и (экспертный совет) задают вопросы по теме проекта.

4. В докладе обучающегося отражаются цель и задачи проекта, основные этапы проектной деятельности, полученные результаты.

7. Презентация как представление/предъявление результатов проектной работы требует от обучающихся коммуникативных навыков, задача, которую предстоит решить каждому – максимально выгодно и обоснованно преподнести все преимущества проекта, учитывая особенности коммуникативного пространства и аудитории.

8. Защита по времени должна быть спланирована таким образом, чтобы обучающийся мог продемонстрировать готовый проектный продукт или представить материалы, подтверждающие его реализацию.

9. Компьютерная презентация является частью оценивания проекта как один из вариантов наглядности защиты, однако ее создание и использование должно быть продиктовано требованиями целесообразности и эффективности.

**На втором этапе (проектном).** Формирование конкретных требований к созданию, сопровождению и защите проекта. Формирование проектной группы происходит на добровольной основе. Над единым проектом допускается как индивидуально, так и в рамках малой учебной группы (обычно от 3 до 6 человек).

**На третьем этапе (практическом).** В течение работы студента над проектом

преподаватель математики осуществляет оперативное руководство.

Этапы управления проектом соответствуют этапам его жизненного цикла, они включают в себя:

1. Инициация. Это подтверждение, что идея проекта достойна воплощения. На этом этапе идет подготовка студентом шаблонной идеи проекта. В идее проекта конкретизируется задача – название и цель проекта, сроки требования, роли.

2. Планирование студентом реализации. Преподаватель предлагает разбить весь срок сдачи проекта на четыре (предположительно) части

3. Исполнение. На первой неделе идет подготовка идеи проекта, выбор актуальной и сообразной профессиональной направленности его формы. На второй – практическая реализация: создание

модели из комбинации элементарных фигур стереометрии при указании развертки каждой фигуры и построение чертежа фигуры. На третьей проводятся математические расчеты, собираются интересные исторические сведения об использованных фигурах. Четвертая неделя отведена на подготовку презентации проекта и сопровождающего моделью описания проекта.

4. Управление и контроль над реализацией проекта проводится еженедельно.

5. Студенческий проект завершается публичной защитой.

**Результаты реализации проекта (продукт).** В результате реализации проекта был подготовлен учебный проект студенткой группы ПКД 1/1-9/202 Касьяновой Дарьей «Геометрическая модель торта» (см. рис. 1).



Рисунок 1 – Студент с моделью

Обучаясь по специальности 43.02.15 Поварское и кондитерское дело Дарья заинтересовалась созданием модели возможной формы торта, составленной из изученных на занятиях фигур. Студенткой были подготовлены электронная модель в программе КОМПАС-3D и элек-

тронный чертеж в этой же программе в четырех проекциях (см. рис. 2).

**Цель проекта:**

Заложить базовые практические навыки, позволяющие применять навыки физического моделирования в професси-

ональной деятельности повара-кондитера.

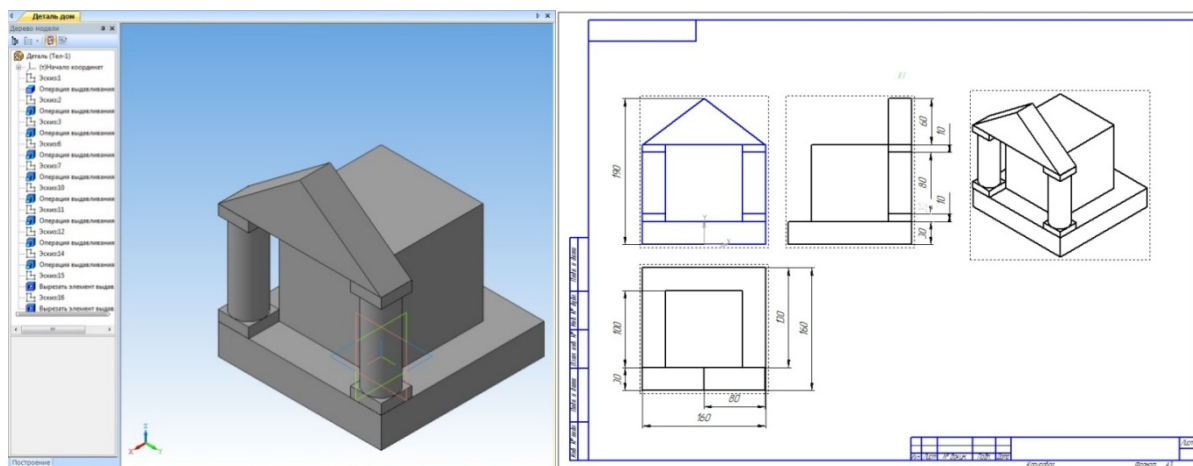


Рисунок 2 – Электронная модель

**Задачи проекта:**

- 1) выбрать оптимальный вариант модели и изготовить её;
- 2) развитие абстрактного и пространственного мышления при реализации проектной деятельности;

- 3) оформить продукт проекта в виде презентации.

В состав модели вошли следующие элементы (см. табл. 1).

Таблица 1 – Элементарные фигуры стереометрии, входящие в состав модели

№ n/n	Фигура	Кол-во	S, см <sup>2</sup>	V, см <sup>3</sup>	V, л
1.	Прямоугольный параллелепипед 1	1	704	768	0,768
2.	Куб	1	600	1000	1
3.	Прямоугольный параллелепипед 2	4	30	9	0,009
4.	Цилиндр	2	≈89,5	≈ 56,5	≈ 0,057
5.	Прямая треугольная призма	1	204	144	0,144

Ниже приведены выдержки из теоретической и расчетной части проекта, касающиеся отдельных элементов модели.

**Прямоугольный параллелепипед**

Параллелепипед как геометрическая фигура был известен еще в Древней Греции, однако многие его свойства были открыты гораздо позже. В 1999 году японский математик Кокичи Сугихара описал способ разрезания параллелепипеда на множество тетраэдров плоскостями [21].

Также художники-абстракционисты, такие как Пит Мондриан, создавали композиции из простых геометрических фи-

гур, включая параллелепипеды. Это придавало их работам строгость и "конструктивность".

Ниже приведены расчеты студента, выполненные в предложенном шаблонном оформлении (см. табл. 2).

Итогом теоретических расчетов стало вычисление общего объема пространства, занимаемого моделью, и внешней площадью поверхности фигуры.

Внешняя площадь фигуры (с учетом взаимно совмещенных граней, участков граней).

1. Площадь 5 полных граней куба составляет 500 см<sup>2</sup>.

Таблица 2 – Прямоугольный параллелепипед 1

 <p style="text-align: center;">Рисунок 3</p>	<p>Дано: Прямоугольный параллелепипед 1 (см. рис. 3) AD = 16 см AB = 16 см AA<sub>1</sub> = 3 см</p> <p>Найти: S V</p>
<p>Решение</p> <p>1. Найдем полную площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда:  <math>S = 2 \cdot (AB \cdot AD + AB \cdot AA_1 + AD \cdot AA_1) = 2 \cdot (16 \cdot 16 + 16 \cdot 3 + 16 \cdot 3) = 704 \text{ (см}^2\text{)}</math></p> <p>2. Найдем объем прямоугольного параллелепипеда:  <math>V = AB \cdot AD \cdot AA_1 = 16 \cdot 16 \cdot 3 = 768 \text{ (см}^3\text{)}</math>  <math>V = 0,768 \text{ (л)}</math></p>	
<p>Ответ: <math>S = 704 \text{ см}^2</math>; <math>V = 768 \text{ см}^3 = 0,768 \text{ л}</math>.</p>	

2. Сумма площадей грани одного основания прямоугольного параллелепипеда 1, его боковой поверхности и фрагментов второго основания (с учетом совмещения с гранью куба и оснований двух прямоугольных параллелепипедов 2) составила  $586 \text{ см}^2$ .

3. Учитываемая площадь поверхности всех параллелепипедов 2 включает боковую поверхность и площадь одного основания за вычетом основания цилиндра – и составляет  $4 \cdot (21 - 2,25\pi) \approx 55,7 \text{ см}^2$ .

4. Площадь боковой поверхности двух идентичных цилиндров составила примерно  $150,8 \text{ см}^2$ .

5. Площадь двух оснований и боковой поверхности прямой треугольной призмы за вычетом площади двух оснований прямоугольных параллелепипедов 2 составила  $186 \text{ см}^2$ .

6. Итоговая внешняя площадь фигуры составила  $1478,6 \text{ см}^2$ .

Объема пространства, занимаемого моделью: примерно  $2061 \text{ см}^3$ .

**Итоги и результаты проектной деятельности.**

Промежуточное оценивание в рамках темы «Многогранники» выявило повышение качества знаний и осознанности в решении стереометрических задач, связанных с использованными в модели фи-

гурами. В рамках дисциплины «Информатика» студентка также проявила большую активность, в рамках дополнительных консультаций с преподавателем информатики удалось выявить ряд пробелов в ранее изученном материале.

**Выводы.** В результате анализа организации и результатов проектной деятельности обучающихся колледжа нам удалось сделать вывод, что профессионально направленная учебная проектная деятельность способствует оптимизации учебного процесса, формированию мотивации, личностной значимости такой деятельности. В процессе проектирования у организаторов и исполнителей проекта оформляются ценностные ориентиры, осознаются принципы деятельности, благодаря чему намерения поведения переходят в задачи, а деятельность приобретает осознанный и целенаправленный характер.

1. Аврамец, Л.Н. Бинарный урок по математике и кулинарии по теме «Многогранники и тела вращения, простые нарезки овощей» / Л.Н. Аврамец // Образовательная социальная сеть nsportal.ru : сайт. – URL : nsportal.ru <https://nsportal.ru/shkola/geometriya/library/2014/05/13/binarnyy-urok-po-matematike-i-kulinarii-po-teme-mnogogranniki-i> (дата обращения 04.01.2024). – Текст: электронный.



2. Андриенко, О.А. Психологические особенности студентов первого курса колледжа / О.А. Андриенко // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. – 2018. – Т. 7, № 3(24). – С. 255–258.
3. Анохин, С.М. Создание моделей тел вращения в Компас-3D / С.М. Анохин // *Технологическая подготовка в современном образовательном пространстве : Сборник материалов VIII Международной заочной научно-практической конференции. Стерлитамак, 19 октября 2018 г. – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2018. – С. 79–80.*
4. Антипов, С.А. Социально-возрастные особенности обучающихся в учреждениях СПО / С.А. Антипов, И.В. Полухина, С.В. Сафонов // *Вестник Воронежского государственного технического университета*. – 2011. – Т. 7, № 9. – С. 24–28.
5. Бадмаева, Н.Ц. Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей / Н.Ц. Бадмаева ; Федер. агентство по образованию, Вост.-Сиб. гос. технол. ун-т : монография.. – Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ, 2005. – 203 с.
6. Баженов, В.М. Педагогические условия формирования у будущих учителей технологии и предпринимательства проекторочных и конструктивных умений : специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Баженов Валерий Михайлович. – Кострома, 2000. – 228 с.
7. Безенкова, Т.А. Воспитательная работа и социально-культурная деятельность в образовательной среде / Т.А. Безенкова. – Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2017. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32427703> (дата обращения 04.12.2023). – Текст: электронный.
8. Большая энциклопедия психологических тестов / [авт.-сост. А. Карелин]. – Москва : Эксмо, 2007. – 412 с.
9. Еришова, Е. Геометрия в кулинарном искусстве / Е. Елена, М. Тыназлы // *Инфоурок : сайт*. – URL: <https://infourok.ru/geometriya-v-kulinarnom-iskusstve-1854704.html> (дата обращения 04.12.2023). – Текст: электронный.
10. Корчуганова, И.П. Профессиональное развитие и поддержка педагогов, работающих с детьми группы риска (Методическое пособие) / Под науч. ред. С.А. Лисицына, С.В. Тарасова. Санкт-Петербург : Изд-во ЛОИРО, 2006. – 172 с.
11. Кульченко, Т.М. Формирование мотивации к изучению математики у студентов техникумов в условиях цифровизации образования / Т.М. Кульченко // *Дидактика математики : проблемы и исследования*. – 2023. – Вып. 2 (58). – С. 77–84. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-58-77-84.
12. Маркова, С.М. Теоретические основы проектирования образовательных систем в условиях многоуровневого непрерывного профессионального образования : специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Маркова Светлана Михайловна. – Санкт-Петербург, 2002. – 50 с.
13. Оганнисян, Л.А. Использование метода проектов в образовательном процессе / Л.А. Оганнисян, М.А. Акопян // *Таврический научный обозреватель*. – 2015. – №2-1. – С. 101–104.
14. Полат, Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям Педагогика и психология ; Педагогика / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина. – 3-е изд., стер. – Москва : Академия, 2010. – 364 с.
15. Пальчиковская, К.А. Реализация проекта «многогранники - это элементы повседневной жизни» при обучении геометрии учащихся 10 класса / К.А. Пальчиковская // *Пути повышения результативности современных научных исследований : сборник статей Международной научно-практической конференции, Казань, 04 июня 2019 г. Том Часть 4. – Казань : Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2019. – С. 27–30.*
16. Скафа, Е.И. Теоретико-методические основы формирования готовности будущего учителя математики к проектно-эвристической деятельности: монография / Е.И. Скафа. – Донецк : ДонНУ, 2020. – 280 с.
17. Скафа Е.И. Эвристические образовательные проекты для старшеклассников в условиях цифровизации образования / Е.И. Скафа, О.С. Киселёва // *Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании :*

Материалы VII Международной научной конференции, Красноярск, 19-22 сентября 2023 года / под общей редакцией М.В. Носкова. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023. – С. 518–522.

18. Смирнова, Н.З. Теоретическое и методическое обоснование проблемы организации проектной деятельности в непрофильных учреждениях среднего профессионального образования / Н.З. Смирнова, Н.М. Горленко, Л.Г. Тимошина // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 6. – С. 6. – DOI: 10.17513/spno.31207.

19. Темижева, Г.Р. К вопросу о проектной деятельности, как реализующего компонент

введения ФГОС в СПО / Г.Р. Темижева, А.А. Татаршаова // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 103-2. – С. 21–24. – DOI: 10.18411/trnio-11-2023-66.

20. Терезулов, Д.Ф. Организация проектной деятельности при обучении студентов среднего профессионального образования / Д.Ф. Терезулов // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. – 2020. – № 2(46). – С. 184–187.

21. Sugihara, K. Resolvable Representation of Polyhedra / K. Sugihara // Discrete and Computational Geometry. – 1999. – Vol. 21, No. 2. – P. 243–255.



## PROJECT MANAGEMENT OF STUDENTS IN THE STUDY OF ELEMENTARY SHAPES OF STEREOOMETRY

**Berezhnaia Valeriia,**  
Teacher,

Shakhtarsk College of Commerce and Economics (branch)  
Donetsk National University of Economics and Trade  
Named After Mikhail Tugan-Baranovsky,  
Shakhtersk, Russian Federation

**Abstract.** The article is devoted to the main issues of organization and methodological recommendations for the management of educational project activities of students of the educational level of secondary general education within the framework of the topic "Elementary figures of stereometry in modeling". The project activity was implemented according to the curriculum of the academic discipline of the GED.07 Mathematics within the framework of mastering the specialty 02.03.15 Cooking and confectionery within the framework of section 12 "Polyhedra and bodies of rotation". The paper considers the content of the main stages of the organization of an educational project in mathematics in the context of the professional orientation of teaching general educational subjects. The structural parts of the project are highlighted: the purpose and objectives of creating a methodological project, resources, analysis of the problem field and the choice of topics in the organization of educational projects, a list of stages and requirements for working on a methodological project. The article presents an example of student work, summarizes the results and results of organized project activities.

**Keywords:** project activities, methodological recommendations, modeling, physical modeling, stereometry, elementary figures of stereometry.

**For citation:** Berezhnaia V. (2024). Project management of students in the study of elementary shapes of stereometry. Didactics of Mathematics: Problems and Investigations. No. 1(61), pp. 64–73. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-64-73.

**Статья представлена профессором Е.И. Скафой.  
Поступила в редакцию 10.02.2024.**

УДК 378.147

DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-74-83

## ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКИХ ШКОЛАХ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

**Гончарова Оксана Николаевна,**

*доктор педагогических наук, профессор*

*e-mail: [oxanagon@gmail.com](mailto:oxanagon@gmail.com)*

**Стус Елена Александровна,**

*ассистент*

*e-mail: [stusea@cfuv.ru](mailto:stusea@cfuv.ru)*

*Физико-технический институт ФГАОУ ВО «Крымский  
федеральный университет имени В. И. Вернадского»,  
г. Симферополь, РФ*

**Аннотация.** В статье фокусируется внимание на проблемах формирования коммуникативной компетенции учащихся средней школы на уроках математики в сельской школе. Уточнены личностные, метапредметные и предметные результаты обучения в основной школе в предметной области «Математика» в контексте формирования коммуникативной компетенции учащихся. Рассмотрены различные трактовки понятий «коммуникативная компетентность» и «коммуникативная компетенция». Дана авторская трактовка содержания феномена «коммуникативная компетенция», формируемого в результате межличностного взаимодействия, определена его структура, которая включает в себя деятельностный, мотивационно-ценностный, эмоциональный и рефлексивно-оценочный аспекты. Рассмотрены проблемы и трудности возникающие в сельской школе в процессе формирования коммуникативной компетенции учащихся при изучении математики. С целью формирования коммуникативной компетенции, которая является проявлением деятельности в процессе решения индивидом различных задач выявлены организационно-педагогические условия эффективного формирования коммуникативной компетенции учащихся при обучении математике.

**Ключевые слова:** коммуникативная компетенция, уроки математики, сельская школа, педагогические условия формирования коммуникативной компетенции.

**Для цитирования:** Гончарова, О.Н. Формирование коммуникативной компетенции учащихся основного среднего образования в сельских школах на уроках математики: теоретический аспект / О.Н. Гончарова, Е.А. Стус // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 1(61). – С. 74–83.

DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-74-83.

**Постановка проблемы.** Одним из приоритетных направлений современного образования в России является обеспече-

ние качественной математической подготовки обучающихся на всех уровнях образования, которая ориентирована на раз-

витие тех способностей личности, которые нужны обществу.

Основным результатом деятельности образовательного учреждения должна стать не система знаний, умений и навыков сама по себе, а набор ключевых компетенций в различных сферах, в том числе и коммуникативной. Компетентностный подход является одним из оснований обновления образования. Развивая компетенции, мы развиваем личные качества субъекта и качества, связывающие его с социумом и жизнью. Уроки математики являются важным звеном в современном личностно-ориентированном образовании в формировании компетенций учащихся [14].

При этом в содержании образования важное место должна занять коммуникативность обучающихся. Среди основных проблем нынешней массовой основной школы выделяется недостаточность школьных форм социализации, отсутствие коллективного социального действия подростков в школе.

На протяжении всей истории развития отечественного образования проблема организации образования в сельской школе была одной из основных. Особенно остро ощущается потребность в разработке вопросов обучения и воспитания на дидактическом уровне в современных сельских школах. На сегодняшний день модернизация школ, находящихся в сельской местности, первоначально связана с внедрением новых Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС). В малочисленных школах при внедрении ФГОС возникает множество трудностей, главной из которых является формирование коммуникативных компетенций. Проблема заключается в том, что развитие этих компетенций мало связано с логикой преобразования предметного материала и его содержанием. Для решения этой проблемы необходимо создавать различные ситуации взаимодействия между учащимися. Однако, из-за небольшой наполняемости классов, многие формы работы, которые используются в

классно-урочной системе, становятся невозможными.

Возникает ряд вопросов, которые требуют научно-практического осмысления: каким образом формируется и развивается коммуникативная компетенция учащихся при изучении математики; какие личностные качества способствуют эффективности данного процесса, и какие изменения должны быть внесены в образовательный процесс.

В науке существует большое количество исследований, посвященных проблеме развития коммуникативной компетенции в разных предметных областях. При всём многообразии исследований, посвящённых вопросу формирования коммуникативной компетенции, проблема её формирования у обучающихся в образовательном процессе на уроках математики средней школы не являлась предметом специального изучения.

**Анализ актуальных исследований.** Компетентностный подход ориентирован на готовность и способность личности к деятельности и решению различных задач в профессиональной, социальной деятельности, а также коммуникативных и личностных задач. Ю.Г. Татур приходит к заключению о том, что компетентностный подход – это раскрытие желаемого результата образования через совокупность различных компетенций [12].

Основное направление развития современного образования заключается в изменении его направленности на коммуникативную культуру, гуманистические ценности, развитие и саморазвитие всех участников образовательного процесса в соответствии с положением государственных образовательных стандартов.

Согласно ФГОС ООО личностные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать способность и готовность решать сложные реальные задачи – профессиональной и социальной деятельности, мировоззрен-

ческие, личностные, коммуникативные.

Например, формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской и других видах деятельности [13].

К результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования согласно ФГОС ООО выдвигается целый ряд требований. Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности [13].

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного среднего образования должны отражать множество умений, среди которых умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Предметные результаты изучения предметной области «Математика» должны отражать развитие умений точно и грамотно выражать свои мысли с использованием математической терминологии и символики, проводить логические обоснования и классификации, доказательства математических утверждений.

По словам М. В. Стуриковой эффективность в дальнейшей профессиональной деятельности обучающегося зависит от уровня развитости коммуникативной компетенции [11]. Для реализации этой задачи современные учёные выделили различные составляющие коммуникативной компетенции в зависимости от характера общения. Например, личностный, теоретический и практический; программирование и прогнозирование коммуникативной ситуации, эрудиция, знания, средства общения, речевая компетенция и др.

Для нас же важным является развитие такого компонента коммуникативной компетенции как языковой компонент (в связи с тем, что во время коммуникации, необходимо соблюдать нормы и правила речи и этикета, владеть устной и письменной речью). Роль этого компонента имеет колоссальное значение при развитии коммуникативной компетенции обучающихся основного общего образования в сельских школах на всех уроках, в том числе на уроках математики. Такую значимость этому компоненту придают проблемы, которые возникают в сельских школах. Например, маленькая наполняемость классов, отсутствие возможности у учителя использовать стандартные дидактические средства и методы при обучении и формировании стандартного набора необходимых компетенций выпускника согласно ФГОС ООО [13]. А также огромную роль этот компонент играет в получении и передаче информации, которая необходима для учебной и дальнейшей профессиональной деятельности.

В коммуникативной деятельности обучающихся существуют возможности для устойчивого и гибкого реагирования на возникающие ситуации в процессе деятельности, разрешения проблемных вопросов. Развитие коммуникативной компетентности обучающихся в школе исследовала Л. Н. Бульгина, которая понимает сущность коммуникативной компетентности обучающихся как способности выбирать и коммуникативно рефлекс-

сировать способы и средства общения в соответствии с характером коммуникативной ситуации, основываясь на ценностно-смысловых ориентирах личности [3].

Рассматривая формирование коммуникативной компетенции обучающихся профильных классов, Е.С. Пономарева содержание коммуникативной компетенции рассматривает как совокупности знаний, умений и личностных качеств индивида, позволяющих эффективно решать задачи общения на основе взаимопонимания субъектов образования в социальном и предметном аспектах [8].

Е. Б. Наумов в своих трудах приводит толкование коммуникативных способностей, значимость которых объясняется с помощью актуализации индивидуальных способностей к коммуникации и ведёт к самореализации личности как активного субъекта в сфере личностного роста [7].

На основе анализа подходов к определению понятий, связанных с коммуникативными качествами личности, О.Г. Каверина и Н.Г. Шукина, обосновывают их значение для эффективной коммуникативной деятельности, проявляющейся в практических действиях на основе приобретенных коммуникативных знаний, умений и навыков, приемов творческой деятельности и мотивации в соответствии с целями общения и ситуативными условиями [6].

Классификацию коммуникативных умений можно обнаружить у В.С. Садовской, В.А. Ремизова [9], И. В. Васильевой [4]. Данные авторы акцентируют внимание на значимость ясной и точной передачи мысли собеседнику, установление доверительных отношений с участниками беседы, стремление поддерживать другого человека, ведение коллективной дискуссии, умение вовлекать и организовывать аудиторию, разрешение проблемной ситуации. Несомненно, речь идёт о проявлении организаторских и коммуникативных способностей.

Опираясь на рассмотренные выше результаты исследований, можно опреде-

лить коммуникативную компетенцию как качество личности, отражающее уровень опыта, полученного в процессе общения с другими людьми. Это качество основывается на выборе оптимальной стратегии коммуникации, направленной на достижение личных целей. Оно включает в себя деятельностный, мотивационно-ценностный, эмоциональный и рефлексивно-оценочный аспекты, и формируется в результате межличностного взаимодействия.

Коммуникативную компетенцию обучающихся основного среднего образования, формируемую на уроках математики, будем рассматривать как способность ученика чётко и ясно излагать ход своих мыслей в ходе доказательства теорем, построения математических теорий, дискуссий в соответствии с математической логикой; готовность использовать математические знания и логическую грамотность в своей деятельности для решения проблем, возникающих в процессе обучения и жизни.

*Целью статьи является описание теоретических основ процесса формирования коммуникативной компетенции учащихся основного среднего образования в сельских школах на уроках математики.*

**Изложение основного материала.** Особенностью образовательной системы Российской Федерации является преобладание сельских школ (по отдельным источникам около 70% от общего числа) [1]. В связи с этим, вопросы организации учебного процесса в сельских школах имеют особое значение, что привлекает все большее внимание современных исследователей. В то же время стоит отметить, что до настоящего времени понятие «организация учебного процесса в сельской школе», его содержание и структура не имеют однозначной интерпретации.

Сельская школа – это общее название, которое описывает различные типы и виды деятельности, а также условия функционирования школы в сельской местности. Существует достаточно много различных определений, но самым обос-

нованным и распространенным стоит считать определение М.П. Гурьяновой: «Сельская школа – совокупность различных типов и видов общеобразовательных учреждений, расположенных в сельской местности, разнообразных по наполняемости, территориальному расположению, социальному окружению, национальному составу, работающих на удовлетворение образовательных потребностей сельских детей и выполняющих специфическую задачу трудовой подготовки школьников, а также социокультурную и социально-педагогические функции» [5, с. 28].

Важно также отметить, что сельская школа имеет свои специфические особенности: малочисленность, полифункциональность педагогического состава, низкий уровень культуры и образованности семьи, отдаленность, отсутствие или недостаточность научно-методической литературы, высокий уровень детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и т.д. Данные проблемы и обуславливают особенности организации образовательного процесса в сельских школах [1].

Образовательный процесс современной сельской школы предусматривает воспитание и развитие у обучающихся умений быстро адаптироваться к новым условиям современного общества, находить оптимальные и эффективные решения возникающих сложных ситуаций, проявляя творческую гибкость, и не теряться в ситуации неопределенности. Очень важно уметь устанавливать эффективные коммуникации с различными людьми. Ученики сельской школы существенно отличаются от своих сверстников, обучающихся в городских школах, тем, что они проявляют доброжелательное и вежливое отношение к окружающим и привыкли к социуму в селе. Они могут испытывать сложности в адаптации к жизни в городе после окончания школы. Сельский учитель должен развивать быструю реакцию и ориентировку обучающихся в меняющихся жизненных условиях, а также умение видеть проблемы и не бояться их своеобразия. Он должен научить их мыслить продуктивно,

быть изобретательными, использовать интуицию и другие качества. Современная сельская школа должна подготовить выпускников, обладающих необходимым арсеналом знаний, качеств и умений, позволяющих им уверенно чувствовать себя в дальнейшей самостоятельной жизни в условиях современного информационно-технологического мира.

Учитывая точку зрения Л.И. Боженковой о том, что формирование и развитие коммуникативной компетентности в обучении математике осуществляется с учетом специфики предмета через все компоненты методической системы обучения математике: цели, содержание, формы, методы и средства в процессе организации урочной и внеурочной деятельности [2], рассмотрим основные особенности методики. Наиболее продуктивной и эффективной формой обучения должно быть активное включение обучающихся в образовательный процесс. Следовательно, необходимо целесообразно использовать активные методы обучения на уроках в сельской школе. Учитель должен изучить все возможные варианты использования активных методов обучения и грамотно использовать их при планировании своей работы. Активные методы обучения применяются внутри образовательного мероприятия (урока, занятия внеурочной деятельности и т.д.) в процессе его проведения. Для каждого этапа планируются и используются определенные, наиболее эффективные методы, позволяющие наиболее действенно и продуктивно решать конкретные задачи.

Активные методы обучения позволяют учащимся активно взаимодействовать и мыслить практически при изучении учебного материала. Они используются в игровой, творческой и интерактивной формах, с фокусом на деятельностном подходе. Мы наблюдаем явные изменения в современном сельском образовании. Активные методы обучения меняют роль учащегося: он перестает быть роботом, строго следующим инструкциям, и становится активным участником учебного процесса.

Учитель играет важную роль в развитии личности учащегося, используя все возможности для глубокого и осмысленного усвоения знаний. В современном обществе, формирование нравственных основ личности является важным, поэтому нужно использовать активные методы обучения, присущие развивающему, проблемному, модульному, программированному, информатизационному, мультимедийному обучению.

В современной школе учителю нужно организовать свою работу так, чтобы учащиеся были активными участниками учебного процесса и чувствовали себя равноправными участниками школьной жизни. В результате, дети будут чувствовать, что их ценность и ответственность за результаты обучения признаются. Только такие решения создадут необходимую среду, которая позволит эффективно использовать активные методы обучения.

Методы, используемые для формирования ключевых компетенций, предполагают также и воспитание личности. Данные методы применяются с целью передачи личности знаний о явлениях окружающего мира и об основных событиях. Среди таких методов можно выделить методы, направленные на развитие коммуникативной компетенции обучающихся: рассказы, убеждения, объяснения, лекции, беседы, диспуты и т.п.

Вовлечение учащихся в учебную деятельность, организованную с использованием современных мобильных цифровых технологий, может являться мощным инструментом для развития познавательной сферы. Это помогает повысить мотивацию к изучению предмета, даёт возможность младшим школьникам получать новые знания самостоятельно, а также равные условия для детей и учителей.

Ключевыми направлениями современного мира являются: увеличение числа технологий и изменение объёма их появления, изменение качества ценности и объёма информации, изменение комму-

никаций свобода развития и др.

Примером использования цифровых и сквозных технологий в образовании могут быть иммерсивные технологии (AR, VR, MR, XR), технологии беспроводной связи и др. Чаще всего иммерсивные технологии используются в области образования. В настоящее время это самая востребованная сфера их применения. Например, ранее учащиеся при изучении стереометрии, могли рассматривать только плоское изображение пространственной фигуры в книге или на листе бумаги. Преимуществами иммерсивного обучения являются: наглядное изображение внутренних деталей объекта или процесса, полное погружение в процесс, учащейся сосредотачивается на изучаемом предмете, отключается от посторонних раздражителей, повышение результативности по сравнению с обычным способом обучения.

Виртуальные реалистичные гарнитуры могут помочь обучающимся, проживающим в сельской местности или отдаленных регионах, получать дополнительные знания с помощью виртуального опыта. Использование иммерсивных технологий в образовании является новым каналом передачи информации, который способствует повышению вовлеченности обучающихся в учебный процесс. Это делает процесс более интересным и привлекательным, упрощает подачу сложного материала, облегчает запоминание информации, мотивирует детей учиться усерднее, расширяет функциональность привычных учебных материалов и синхронизирует работу всех участников.

С целью формирования коммуникативной компетенции, которая является проявлением деятельности в процессе решения индивидом различных задач рассмотрим необходимые организационно-педагогические условия.

Реализация коммуникативной деятельности может основываться на делении обучающихся на группы, сформированные по различным критериям. Группы можно формировать не только по принадлежности обучающихся к одному



стилю, но и с разными стилями, если обучающимся предстоит творческая работа или работа над исследованием, для достижения более эффективного результата. Приветствуется различная направленность заданий и их вариативность. Обучающимся предоставляются возможность выбрать желаемый вид задания и форму предоставления результатов. При использовании такого подхода становится возможным учесть индивидуальные особенности, потребности, интересы, цели обучающихся. По окончании работы в группах проводится презентация проделанной работы и коллективное обсуждение полученных результатов, что способствует активному вовлечению обучающихся в деятельность и даёт возможность успешного формирования их коммуникативной компетенции.

Из сказанного следует, что формирование коммуникативной компетенции предполагает:

- самостоятельность обучающихся в выборе материала для дальнейшей работы с целью более эффективного восприятия и переработки получаемой информации. Например, обучающиеся, которые самостоятельно изучили и проанализировали текст, сформулируют на этой основе собственное мнение, другие – просмотрев видеоролик или с помощью вербального общения для дальнейшего обсуждения изучаемого вопроса и обмена мнениями с другими обучающимися, учителем или любыми другими специалистами компетентными в изучаемой области;

- выявление индивидуальных особенностей в деятельности. Обращаясь к стилям деятельности, обучающиеся, принадлежащие к «теоретикам» способны быстро усвоить изученный материал и подробно, логично и рассудительно пересказать его содержание. «Прагматики», в отличие от «теоретиков», успешнее проявляют себя в деятельности, используя в речи множество примеров и избегая развёрнутых ответов, аналитических рассуждений;

- акцент на самостоятельный выбор заданий в соответствии с собственными

предпочтениями. Во время коммуникативной деятельности обучающиеся будут брать на себя различные роли, например, «деятели» – генератора идей, «прагматики» – исполнителя, «рефлексирующие» – корректоров. При этом учителю следует моделировать различные коммуникативные ситуации для того, чтобы обучающиеся могли меняться ролями в группе с целью приобретения необходимого коммуникативного опыта.

Принцип педагогического сопровождения помогает определить приоритетное направление в коммуникативной деятельности, проанализировать его и разработать план действий. Однако, самостоятельность обучающихся в данном вопросе может вызвать затруднения. Педагогическое сопровождение способствует снижению эмоционального напряжения, повышению уровня субъективности, а также предоставляет консультации для обучающихся и направляет их в процессе развития коммуникативной компетенции.

Принцип самостоятельности подразумевает свободное самоопределение участников коммуникации, планирование обучения на основе индивидуальных особенностей, средств и методов выполнения заданий, умение распределять время.

Творческий потенциал обучающихся проявляется не только в учебной деятельности, но и в научно-исследовательской, проектной деятельности и научно-техническом творчестве.

Во время занятий исследовательской деятельностью учителю следует проводить для обучающихся консультации по работе с различными видами литературы, аналитической обработке текста, подготовке докладов и выступлений на факультативах. Также следует уделить внимание объединению обучающихся по общим или близким личностным качествам в микро-группы, что будет способствовать более качественной подготовке научной работы. Доминирующую роль играют межличностные отношения внутри группы во время коммуникативной деятельности обучающихся, способствующие успешности развития коммуника-

тивных качеств личности во время занятий исследовательской деятельностью.

Занятия исследовательской деятельностью проводятся во время самостоятельной работы и на факультативах. Ученики могут выбрать индивидуальные направления для реализации своих коммуникативных возможностей в группах. При этом такой вид работы можно рассматривать как мощный фактор саморазвития и социализации личности. Учитель организует для обучающихся различные консультации для обеспечения должной подготовки исследовательской работы. Межличностные отношения внутри группы во время взаимодействия обучающихся способствуют успешности развития коммуникативной компетенции. Исследовательская деятельность может организовываться в различных форматах. Например, в форме факультативов или исследовательских групп. Такие форматы организации деятельности способствуют развитию исследовательских способностей, активизации критического мышления и улучшению социальных и коммуникативных навыков. Работа может осуществляться по различным направлениям, например, работа в секциях и кружках, факультативах по итогам которой лучшие работы будут представляться на различных конкурсах ученических работ («Шаг в науку», «Подари знание», «Крымский вундеркинд», Всероссийский дистанционный конкурс командной работы «Есть идея!» и др.), участие в секциях Малой Академии наук «Искатель».

Занятия исследовательской деятельностью содействуют активному развитию обучающихся в области коммуникации и ценностно-смысловой компетенции. Во время урочной деятельности этому способствует участие в дискуссиях, факультативах, подготовке и проведении предметной недели «Математики». Во внеурочной деятельности – совместная работа со сверстниками, участниками одного кружка или факультатива.

Можно сделать вывод, что занятия исследовательской деятельностью поло-

жительным образом влияют на формирование коммуникативной компетентности обучающихся основного среднего образования, побуждая учеников к генерации вопросов, развивая способность отстаивания своей точки зрения. В ходе занятий происходит осознание своей значимости обучающимися, отрабатывается навык умения договариваться, навык распределения обязанностей и несения ответственности за деятельность группы. Активное участие учеников в исследовательской и учебной деятельности помогает развивать самостоятельное мышление и познавательные способности, стимулирует ответственность, организованность и, что не менее важно, улучшает речь. Кроме того, образовательный процесс, направленный на формирование коммуникативных навыков в условиях учебных и жизненных ситуаций, позволяет участникам диалога лучше защищать свою точку зрения во время публичных выступлений.

Процесс формирования коммуникативной компетенции требует создания следующих организационно-педагогических условий для обучающихся основного среднего образования в сельских школах на уроках математики:

- моделирование коммуникативных ситуаций;
- вовлечение обучающихся в коллективную творческую деятельность;
- мотивация обучающихся к участию во внеурочной, исследовательской деятельности и дальнейшим участием в конкурсах ученических работ различных уровней (местном, районном, республиканском, региональном, всероссийском);
- использование активных методов обучения при изучении математики и её приложений, как на уроках, так и во внеурочной деятельности, направлено на активизацию мыслительной и коммуникативной деятельности с практическим применением в процессе освоения учебного материала.
- использование цифровых и сквозных технологий, способствующих увели-

чению интереса и повышению уровня мотивации обучающихся к участию в деятельности, расширению круга коммуникации и вносящих элемент новизны в традиционный формат обучения.

**Выводы.** Сельская школа – это полноценная система, выполняющая как образовательные, так и социокультурные функции. Организация образовательного процесса в сельской школе имеет свои особенности. В настоящее время можно выделить следующие особенности организации образовательного процесса: использование различных форм обучения, таких как сетевые и смешанные формы; направленность содержания образования на развитие социальной и личностной успешности участников образовательного процесса; использование различных методов регулирования образовательного процесса при переходе от классической к смешанной модели обучения, включающей учебные занятия в традиционных или разновозрастных классах, индивидуальные занятия и использование специального программного обеспечения для обучения.

Формированию коммуникативной компетенции обучающихся основного среднего образования на уроках математики способствуют педагогически организованные виды деятельности, направленные на моделирование коммуникативных ситуаций в коллективе и игровое моделирование, интеграции исследовательской и учебной деятельности. В процессе такого взаимодействия учителя и учеников на уроках, факультативах, кружках, КВНах и др. видах деятельности у обучающихся формируется и совершенствуется навык коммуникации, появляются возможности, способствующие раскрытию творческого потенциала личности.

1. Байбородова, Л. В. *Воспитание и обучение в сельской малочисленной школе: монография* / Л. В. Байбородова. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К. Д. Ушинского, 2004. – 357 с.

2. Боженкова, Л.И. *Формирование коммуникативной компетентности учащихся в*

*обучении* / Л.И. Боженкова // *Преподаватель XXI век*. – 2016. – № 4, Т. 1. – С. 267–276.

3. Булыгина, Л.Н. *О формировании коммуникативной компетентности подростков в школьном обучении: из опыта работы* / Л.Н. Булыгина // *Образование и наука*. – 2013. – №3. – С. 26–37.

4. Васильева, И.В. *Рефлексивная деятельность как средство развития инвариантных социально-личностных компетенций студентов в процессе гуманитарного образования* / И.В. Васильева // *Современные технологии в науке и образовании : СТНО-2016: сборник трудов международной научно-технической и научно-методической конференции: в 4 томах, г. Рязань, 2-4 марта 2016 г.* – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2016. – С. 47–50.

5. Гурьянова, М.П. *Сельская школа и социальная педагогика: пособие для педагогов* / М.П. Гурьянова. – Минск: Амалфея, 2000. – 447 с.

6. Каверина, О.Г. *Соотношение понятий «коммуникативная грамотность», «общение», «коммуникация», «коммуникативная культура» в педагогическом аспекте* / О.Г. Каверина, Н.Г. Щукина // *Дидактика математики: проблемы и исследования*. – 2019. – Вып. 50. – С. 14–19.

7. Наумов, Е.Б. *Теоретические основы формирования коммуникативных способностей подростков* / Е.Б. Наумов // *Педагогические исследования: гипотезы, проекты, внедрения: сборник научных трудов*. – Курган, 2000. – С. 58–65.

8. Пономарева, Е.С. *Формирование коммуникативной компетенции обучающихся профильных классов: специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук* / Пономарева Екатерина Сергеевна. – Кемерово, 2016. – 24 с.

9. Садовская, В.С. *Основы коммуникативной культуры: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Соц.-культур. Деятельность», дисциплина ОПД.Ф.11 «Основы коммуникат. Культуры»* / В.С. Садовская, В.А. Ремизов. – Москва : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2011. – 206 с.

10. Стус, Е.А. *К вопросу об оценке уровня сформированности ключевых компетенций обучающихся* / Е.А. Стус, О.Н. Гончарова // *Учёные записки КФУ им. В.И. Вернадского*.

Социология. Педагогика. Психология. – 2020. – Том 6 (72). – №4. – С. 108–116.

11. Стурикова, М.В. Коммуникативная компетенция: к вопросу о дефиниции и структуре / М.В. Стурикова // *Инновационные проекты и программы в образовании*. – 2016. – № 5. – С. 27–32.

12. Татур, Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста / Ю.Г. Татур // *Высшее образование сегодня*. – 2004. – №3. – С.20–26. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_21823723\\_78102548.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_21823723_78102548.pdf) (дата обращения: 15.12.2023). – Текст: электронный.

13. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 22.12.2023). – Текст: электронный.

14. Hutmacher, W. Key Competencies for Europe // *Report of the Simposium Berne, Switzerland, March, 1996. Council for Cultural Cooperation a Secondary Education for Europe. Strasburg, 1997.*

## THE FORMATION OF THE COMMUNICATIVE STUDENTS' COMPETENCE OF BASIC SECONDARY EDUCATION IN MATHEMATICS LESSONS (ON THE EXAMPLE OF THE RURAL SCHOOLS): THE THEORETICAL ASPECT

**Goncharova Oksana,**

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,*

**Stus Elena,**

*Assistant*

*Physics and Technology Institute*

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University*

*Simferopol, Russian Federation*

**Abstract.** *The article focuses on the problems of forming the communicative competence of secondary school students in mathematics lessons at a rural school. The personal, meta-subject and subject results of primary school education in the subject area "Mathematics" are clarified in the context of the formation of students' communicative competence. Various interpretations of the concepts of "communicative competence" and "communicative competence" are considered. The author's interpretation of the content of the phenomenon of "communicative competence", formed as a result of interpersonal interaction, is given, its structure is determined, which includes activity, motivational-value, emotional and reflexive-evaluative aspects. The problems and difficulties arising in rural schools in the process of forming the communicative competence of students in the study of mathematics are considered. In order to form communicative competence, which is a manifestation of activity in the process of solving various tasks by an individual, the organizational and pedagogical conditions for the effective formation of students' communicative competence in teaching mathematics have been identified.*

**Keywords:** *communicative competence, mathematics lessons, rural school, pedagogical conditions of formation of communicative competence.*

**For citation:** Goncharova O., Stus E. (2024). The formation of the communicative students' competence of basic secondary education in mathematics lessons (on the example of the rural schools): the theoretical aspect. *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*. No. 1(61), pp. 74–83. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-74-83.

**Статья поступила в редакцию 16.01.2024.**

УДК 374.016:51(57+47)“192/193”  
DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-84-89

## РАБОТА ШКОЛЬНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КРУЖКОВ В СССР 20-Х–30-Х ГОДОВ XX ВЕКА (ПО МАТЕРИАЛАМ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПЕРИОДИКИ)

**Кривко Яна Петровна,**

доктор педагогических наук, доцент,

e-mail: [yakrivko@yandex.ru](mailto:yakrivko@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», РФ



**Аннотация.** Статья посвящена организации математических кружков в СССР в период формирования советской системы среднего образования на основе изучения педагогической периодики 20-30-х годов XX века. Отмечены особенности математических кружков, созданных преподавателями математики для поиска оптимальных путей методики преподавания, как прообраза современных методических объединений учителей. Проанализированы основные проблемы математического образования, с которыми сталкивались учителя 20-30-х годов XX века. Выделена основная цель организации школьных математических кружков – привлечение к их работе детей, интересующихся математикой. Определено, что работа кружков шла по трем основным направлениям – изучение разделов математики, не вошедших в школьную программу, вопросов занимательной математики, а также работа по созданию наглядных пособий. В статье проанализированы темы занятий, которые предлагались для кружковой работы; рассмотрены особенности работы модельного математического кружка.

**Ключевые слова:** математический кружок, педагогическая периодика, математическое образование, программа по математике, учитель.

**Для цитирования:** Кривко, Я.П. Работа школьных математических кружков в СССР 20-х–30-х годов XX века (по материалам педагогической периодики) / Я.П. Кривко // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 1(61). – С. 84–89. DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-84-89.



**Постановка проблемы.** На сегодняшний день в отечественной педагогической науке наблюдается усиление внимания к наследию советской школы. Это обусловлено высокой эффективностью советской модели обучения, ее результативностью, особенно в области точных наук. Математическая подготовка в СССР отличалась высоким качеством подготовки, знания, полученные в школе, позволяли продолжать обучение в техни-

кумах и ВУЗах на самых разнообразных высокотехнологических специальностях. Особый научный интерес для исследования представляют 20–30 годы XX века, когда в Советском Союзе формировались основы системы образования, в том числе математического. В этот период приобретают популярность математические кружки, как форма дополнительного математического образования. Их работе посвящалось большое количество публи-

каций в профильных периодических педагогических изданиях того времени, таких как «Физика, химия, математика, техника в трудовой школе» («Физика, химия, математика, техника в советской школе»), «Физика и математика в трудовой школе», «Математическое образование» и других. В них печатались как статьи нормативного характера, регулирующие работу математического кружка, так и публикации, авторами которых были практикующие учителя, которые делились своим опытом организации и проведения кружковой работы. Кроме того, значительный объем статей, которые можно отнести к данной тематике, относятся к научным работам, посвященным отдельным темам фундаментальной науки, интерпретированным для кружковой работы с детьми. Исследование содержания публикаций в математических педагогических изданиях, посвященных работе школьных кружков, позволит не только обогатить педагогическую науку новыми фактами, но и даст возможность оценить те трудности, с которыми сталкивались педагоги прошлых лет, а также использовать их в современной школе.

Методологической основой исследования выступает комплексный подход, который позволяет осуществить историко-педагогическую ретроспективу изучаемого феномена.

**Анализ актуальных исследований.** Различным аспектам организации внеурочной деятельности по математике учащихся в разные годы занимались П.У. Байрамукова, Н.М. Епифанова, Г.И. Линьков, Л.М. Лоповок, Е.Л. Мардахаева, В.И. Огина, А.П. Подашев, Е.Л. Руковишникова, П.Я. Севастьянов, Е.К. Серебровская и др. Методические основания кружковой работы с позиций эвристической деятельности учащегося представлены в исследованиях научной школы Е.И. Скафы [13]. Отметим исследования по истории педагогике на базе ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический

университет» в ракурсе изучения содержания педагогических периодических изданий, как самостоятельного первоисточника, среди которых работы А.С. Сухотиной [14] (анализ истории развития методов обучения в советской дидактике), А.А. Тищенко [15] (развитие олимпиадного движения физико-математических дисциплин), Ю.В. Ефаниной [2] (отображение проблем взаимодействия школы и семьи) и т.д. Однако, работ историко-педагогического характера по тематике математических кружков недостаточно, а тема отображения проблематики в педагогической периодике в полной мере не разработана.

**Цель статьи** – анализ становления кружковой работы в 20 – 30-х годах XX века в СССР на основе материалов педагогической периодики.

#### **Изложение основного материала.**

Революционные события 1917 года в России привели к существенным изменениям в системе образования в целом. Создание новой образовательной модели оказало значительное влияние на организацию математического образования. Ликвидация обязательного компонента объема материала, изучаемого в школе, нехватка квалифицированных учителей, методической и учебной литературы привели к резкому снижению уровня математической подготовки обучающихся. Однако, постепенно, значимость математики как для школы, так и для более высоких ступеней образования, была вновь признана и нашла поддержку на самом высоком уровне. Интересен тот факт, что математические кружки в России появились еще до революции, в начале XX века, например, Московский математический кружок. Они представляли собой сообщество единомышленников, увлеченных математикой, занимающихся научными исследованиями. Позже появились математические кружки, которые разрабатывали и вопросы методического характера. Революционные события прервали эту

работу, однако, она была возобновлена в 20-х годах XX века.

Информативна в этом отношении статья «Физико-математический кружок преподавателей школ Н.-Новгорода», опубликованная в № 8 журнала «Физика, химия, математика, техника в трудовой школе» 1929 года – указанный кружок был создан в 1923 году, объединив в себе, «...лишь только миновал голод», преподавателей математики и физики Н. Новгорода. Целью кружка, как и многочисленных подобных ему по всей стране, прежде всего была работа над программами по математике, изучение учебников, анализ методов работы, путей «...проработки с детьми тех или других глав физики и математики» [11, с. 94]. К 1928 году кружок перешел в ведение физико-технического отделения педагогического факультета, получил устав и зарегистрировался как научно-методическая организация, т.е. подобные кружки стали прообразами современных методических объединений. Известно о существовании к концу 20-х годов XX века математических кружков и организаций в Туле, Твери, Ленинграде, математические конференции и коллоквиумы проводились в Ростове-на-Дону, Владивостоке и других городах.

Предпосылками к организации кружковой работы в школе было введение программ ГУСа, определявших базовый объем математических знаний. К 1930/31 учебному году перед Наркомпросом была поставлена задача фактического пересмотра математического образования, даваемого в так называемой «повышенной» школе, т.е. в ФЗС (фабрично-заводских семилетках) и ШКМ (школах крестьянской молодежи). Начала работу методическая комиссия, к работе которой были «...привлечены низовые просвещенцы» [6, с. 119]. Основными направлениями работы было выявление недостатков действующей программы, а также «...анализ и критика имеющихся рабочих книг, задачников и учебных пособий по

математике для ФЗС и ШКМ и просмотр журнала Главсоцвоса “Физика, химия, математика, техника в трудовой школе”», для выявления их соответствия «марксистской методике математики» [там же]. Интересен тот факт, что для работы привлекались не только исследовательские институты, педагогические станции, математические кружки, но и со страниц педагогической периодики прозвучали призывы ко всем желающим принять участие в работе комиссии, для чего был дан адрес и телефон для связи. Подобная практика привлечения широкой общественности к решению педагогических задач была достаточно распространена в первой половине XX века и позволяла популяризировать педагогические исследования, усилить интерес к ним, а так как результаты, как правило, отображались в педагогической периодике, то данная идея позволяла увеличить тираж издания.

Основным принципом кружковой работы был провозглашен принцип «...добровольчества со стороны тех учащихся, у кого в ясно очерченной форме скажется влечение к математике» [7, с. 57]. В это время в привлечении учащихся к работе кружка видели возможность «...обратить внимание учащихся на два возможных способа установления истин – на логику и интуицию, иллюстрируя оба способа примерами, выясняющими их сущность» [3, с. 95]. Предлагалось отводить часть времени «...на расширение и углубление программного материала, основной бюджет своего времени расходовать на проработку вопросов, выходящих за пределы школьной программы» [1, с. 71]. Однако, на практике математические кружки достаточно часто превращались в кружки взаимопомощи, на занятиях которых прорабатывались те темы уроков, которые остались непонятыми учащимися.

Важным для современной школы является требование рационального использования различных математических курьезов, парадоксов, головоломок, а

особенно, «эквилибристики с числами» [1, с. 71], прозвучавшее еще в конце 20-х годов XX века. Бездоказательное представление математических фокусов приводит к тому, что остается «незаконченным процесс математического мышления» [там же]. В соответствующем сегменте сети интернет, на самых разных его площадках, представлено большое количество занимательных материалов по математике, которые достаточно часто имеют вид неких «открытий» – как-то «почему меня не учили так умножать/делить/ вычитать/возводить в степень и т.п. в школе». К сожалению, подобный контент, как правило, не сопровождается грамотным объяснением логических связей задачи и практически не приносит пользы.

В качестве содержательного наполнения школьной кружковой работы предлагались самые разнообразные задачи. Например, «Элементарное решение задачи Бюффона об игле», опубликованное во втором номере 1930 году в журнале «Физика, химия, математика, техника в трудовой школе» [12, с. 45–56], в решении которой автор подводит читателей не только к определению искомой вероятности, но и к опытной проверке значения числа  $\pi$ . Для работы кружка на страницах физико-математических журналов 30-х годов XX века предлагались темы «К вопросу построения правильных многоугольников» (П. Стратилатов, 1932 г.), «Введение магических квадратов на занятиях по математике» (А. Сафонов, 1932 г.), «О рациональных треугольниках» (И. Чистяков, 1934 г.), «О новейших исследованиях в области древнейшей истории математики» (И. Чистяков, 1934 г.), «Простейший способ вычисления логарифмов» (Р. Бончковский, 1935 г.) и др.

В 1931 году появилась публикация В. Репьева на очень популярную в 30-е годы тему изготовления разнообразных моделей – «Модельно-математический кружок в школе (Из школьного опыта)»

[10]. Автор описывал работу кружка, в котором дети (подростки 13 – 15 лет) осуществляли практическое пополнение кабинета математики «...рядом приборов, моделей и плакатов» [10, с. 90]. Подобная деятельность была обусловлена преобразованиями школьного образования – школы переходили на кабинетную систему, что предполагало оборудование кабинета, в том числе математики. Интересен тот факт, что дети изготавливали не только бумажные многогранники, демонстрационные таблицы формул, но и достаточно сложные модели из фанеры и стекла [там же, с. 91]. Интерес представляет тот факт, что цель кружковой деятельности к началу 30-х годов была дополнена необходимостью «...культивировать математические знания в детской среде, показать производственную практическую ценность математики, показать, что математика является базой современной технической культуры» [10, с. 90]. Данная идея нашла свое продолжение и в более поздний период развития школьного математического образования, в частности, в русле политехнической направленности в преподавании математики [4].

О своём кружке В. Репьев писал и позже – в 1935 году в журнале «Математика и физика в средней школе» вышла его статья «Как учить читать математическую книгу», о кружке юных математиков-моделистов г. Горького. Основная заявленная задача этого кружка «...изготовление моделей по различным отделам математики», а, кроме того, с целью «...культивирования интереса к математике, в целях усиления интереса к внеучебной математической книжке кружок устраивает специальные занятия, посвященные занимательной математике» [9, с. 59].

В третьем выпуске журнала «Математическое просвещение» 1935 года были опубликованы «Постановления второго всесоюзного математического съезда», проходившего с 24 по 30 июня 1934 г. в



Ленинграде, в которых вопросы кружковой работы по математике рассматривались именно в контексте организации математического движения. В разделе «Олимпиады» был пункт «создание сети математических кружков в школах и районных объединениях», а также «создание маленького – в  $1-1\frac{1}{2}$  листа, – но массового многотиражного ежемесячного журнала, организующего и направляющего все движение» [8, с. 56]. В № 5 за 1935 год представлен отчет о деятельности московского математического кружка, в котором подробно изложена программа работы кружка, а также указано, что «на математическую олимпиаду кружок выделил 4 человек, из них двое оказались в числе победителей второго тура» [5, с. 90], т.е. подготовка к математическим олимпиадам стала частью кружковой работы. Со временем, когда олимпиады по математике приобрели регулярный характер, подготовка к ним на занятиях кружка стала одной из основных задач внеурочной деятельности по математике в школе.

Таким образом, в течении 20-х – 30-х годов математические кружки прочно вошли в школьную жизнь в Советском Союзе, став основой для получения дополнительного математического образования для детей, интересующихся математикой, возможностью подготовиться к поступлению и последующему обучению в средних и высших учебных заведениях страны на физико-математических и других специальностях, связанных с математикой.

#### **Выводы:**

организации кружковой работы в школе способствовало введение программ ГУСа, определявших базовый объем математических знаний;

основным принципом кружковой работы было добровольное в них участие детей, имеющих математические способности;

содержательная часть работы математического кружка включала в себя как

изучение трудов фундаментальной математики, занимательный материал, так и практическую часть, направленную на изготовление наглядных пособий для кабинета математики;

с середины 30-х годов к задачам кружковой работы добавилась подготовка учащихся к математическим олимпиадам;

авторы публикаций акцентировали внимание на нецелесообразности использования на занятиях кружка бездоказательных математических фокусов и приемов.

Данная тема не исчерпывается проведенным анализом и может быть продолжена в дальнейших исследованиях.

1. *Агринский, А. К работе математического кружка / А. Агринский // Физика, химия, математика, техника в трудовой школе. – 1929. – № 6. – С. 71–72.*

2. *Ефанина, Ю.В. Деятельность родительских комитетов в условиях взаимодействия школы с семьями учащихся в 50-е годы XX века (по материалам журнала «Семья и школа») / Ю.В. Ефанина // Наука и школа. – 2023. – № 4. – С. 161–170. – DOI 10.31862/1819-463X-2023-4-161-170.*

3. *Кеткович, Я. Геометрия Лобачевского в математическом кружке // Я. Кеткович / Физика, химия, математика, техника в трудовой школе. – 1928. – № 3 (4). – С. 95–105.*

4. *Кривко, Я.П. Политехнизм как вектор повышения качества обучения школьников в 60-х годах XX века (по материалам журнала «Математика в школе») / Я.П. Кривко // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2020. – № 52. – С. 66–70.*

5. *Кузнецов, П. Два года работы школьного математического кружка / П. Кузнецов // Математика и физика в средней школе. – 1935. – № 5. – С. 88–91.*

6. *Пересмотр программ повышенной школы / Физика, химия, математика, техника в советской школе. – 1931. – № 1. – С. 119.*

7. *Попов, Г.Н. К вопросу об организации и методике кружковых занятий по математике // Г.Н. Попов / Физика, химия, математика и техника в трудовой школе. – 1928. – № 4 (5). – С. 57–65.*

8. *Постановления второго всесоюзного математического съезда / Математическое просвещение. – 1935. – Вып. 3. – С. 52–59.*

9. *Репьев, В. Как учить читать математическую книгу / В. Репьев // Математика и физика в средней школе. – 1935. – № 6. – С. 53–60.*

10. *Репьев, В. Модельно-математический кружок в школе / В. Репьев // Физика, химия, математика, техника в советской школе. – 1931. – № 2. – С. 90–93.*

11. *Репьев, В. Физико-математический кружок преподавателей школ Н.-Новгорода / В. Репьев / Физика, химия, математика, техника в трудовой школе. – 1929. – № 8. – С. 93–94.*

12. *Романовский, Б. Элементарное решение задачи Бюффона об игле / Б. Романовский // Физика, химия, математика, техника в трудовой школе. – 1930. – № 2. – С. 45–56.*

13. *Скафа, Е.И. Эвристическое конструирование в системе учебной деятельности / Е.И. Скафа // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2016. – № 43. – С. 21–26.*

14. *Сухотинова, А.С. О методах программированного обучения на страницах журнала «Математика в школе» в 60-70-х годах XX века / А.С. Сухотинова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2022. – № 2(56). – С. 87–93. – DOI 10.24412/2079-9152-2022-56-87-93.*

15. *Тищенко, А.А. Кружковая работа по математике как форма подготовки к олимпиадам (на материалах педагогической периодики 30-х годов XX века) / А.А. Тищенко // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – № 1(57). – С. 77–83. – DOI 10.24412/2079-9152-2023-57-77-83.*



## WORK OF SCHOOL MATHEMATICS CIRCLES IN THE USSR IN THE 20s–30s OF THE XX CENTURY (BASED ON MATERIALS OF PEDAGOGICAL PERIODICS)

**Krivko Iana,**

*Doctor of Pedagogy Science, Associate Professor, Lugansk State Pedagogical University, Lugansk, Russian Federation*

**Abstract.** *The article is devoted to the organization of mathematical circles in the USSR during the formation of the Soviet secondary education system based on the study of pedagogical periodicals of the 20-30s of the twentieth century. The features of mathematical circles created by mathematics teachers to find optimal ways of teaching methods are noted, as a prototype of modern methodological associations of teachers. The main problems of mathematical education that teachers faced in the 20-30s of the twentieth century are analyzed. The main goal of organizing school mathematics clubs is highlighted - to attract children interested in mathematics to their work. It was determined that the work of the circles went in three main directions - the study of sections of mathematics that were not included in the school curriculum, questions of entertaining mathematics, as well as work on the creation of visual aids. The article analyzes the topics of classes that were proposed for circle work; The features of the work of the model mathematical circle are considered.*

**Keywords:** *mathematical circle, pedagogical periodicals, mathematical education, mathematics program, teacher.*

**For citation:** Krivko I. (2024). Work of school mathematics circles in the USSR in the 20s–30s of the XX century (based on materials of pedagogical periodicals). *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*. No. 1(61), pp. 84–89. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-84-89.

*Статья поступила в редакцию 23.12.2023.*

УДК 378.147:51:004

DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-90-100

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ВИЗУАЛЬНОЙ НАГЛЯДНОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Скворцова Дарья Александровна,  
аспирант

e-mail: darsanna97@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»,  
г. Донецк, РФ

***Аннотация.** Статья посвящена актуальной проблеме формирования цифровой компетентности учителя математики. Уточнены понятия «компьютерная наглядность», «визуализация», «инфографика», «средства визуальной наглядности» в контексте обучения математике. Рассмотрено использование средств визуальной наглядности в обучении математике. Проведен обзор интерактивных онлайн досок, показаны примеры выполненных студентами проектов по разработке уроков с использованием различных досок. Описана методика использования в обучении математике таких онлайн досок как IDroo, SBoard, Geota и Classuper. Также проведен обзор программ и сервисов для создания интерактивных плакатов и ментальных карт с примерами разработанных плакатов и интеллект карт в них. Рассмотрена методика создания интерактивных плакатов в специальных программах (MS PowerPoint, OpenOffice Impress и др.) и онлайн сервисах (Glogster, Genial.ly, Padlet, Classtools, Interacty.me, Canvastera, Thinglink и др.). Описаны особенности создания ментальных карт в онлайн сервисах таких как MindMup, MindMeister, Drawio, Prezi, Coggle, MindManager.*

***Ключевые слова:** цифровизация, цифровая компетентность, подготовка будущих учителей математики, средства визуальной наглядности, инфографика, интерактивный плакат, интерактивная онлайн доска, ментальная карта.*

***Для цитирования:** Скворцова, Д.А. Использование средств визуальной наглядности в обучении математике / Д.А. Скворцова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 1(61). – С. 90–100. DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-90-100.*

**Постановка проблемы.** В связи с высокими темпами развития информационных технологий происходит масштабная цифровизация общества, в том числе это касается сферы образования. Чтобы решить проблемы цифровой трансформации образования нужно формировать у учителей определенные компетенции [18]. Научное сообщество обращает свое внимание на формирование информационной и цифровой компетентности у учи-

телей различных направленностей, в частности будущего учителя математики.

В статье [2] Е.Г. Бодрова рассматривает применение новых средств обучения и приходит к выводу, что с их активным развитием и внедрением претерпевает изменения система образования в целом, в частности изменяются требования к цифровым компетенциям учителя. В связи с вышесказанным, при составлении учебных программ для направления подготов-

ки 44.03.05 Педагогическое образование (профиль: математика и информатика) мы должны учитывать эти требования и вносить соответствующие изменения [19]. Учитель математики должен уметь применять цифровые технологии в профессиональной деятельности, а также способствовать целесообразно использовать эти технологии обучающимися и разрабатывать собственные учебные проекты [12].

На сегодняшний день в сфере образования прослеживается тенденция к увеличению онлайн обучения, поэтому учителя вынуждены искать новые методы и средства обучения для более эффективного взаимодействия с учениками. Одной из проблем, с которой столкнулись учителя математики, является проблема визуальной наглядности (инфографики) учебного материала. На помощь в ее решении приходят интерактивные плакаты, интерактивные онлайн доски и ментальные карты.

#### **Анализ актуальных исследований.**

Вопросом профессиональной подготовки в условиях цифровизации образования занимались такие ученые как А.В. Бабаян, Т.Г. Везиров, М.В. Кузьмина, Н.Г. Лебедева и другие. К.Т. Везиров и М.А. Сухарев выделяют целью цифровизации образования предоставление обучающимся возможности овладеть умениями использования и навыками создания разных цифровых средств [5].

Такие ученые как Ю.И. Бочарова, Ю.В. Воронина, Г.У. Солдатова, А. Мартин, М. Резник и др. ассоциируют цифровую компетентность и готовность применять цифровые технологии в профессиональной деятельности на том же уровне как и каждый день в обычной жизни [3; 7].

М.П. Мозговая отмечает, что использование интерактивных инструментов на уроках математики предоставляет широкие возможности учителю для организации уроков математики [17].

Под компьютерной наглядностью Д.А. Денисовец и В.В. Казаченок пони-

мают «совокупность наглядных средств обучения, созданных с помощью информационных технологий, реализуемых с использованием компьютерной техники, и предназначенных для формирования у обучающихся образовательных компетенций» [10]. Чтобы обеспечить успешное обучение математике нужно сконструировать средства визуализации, опираясь на разные способы представления информации. К средствам компьютерной наглядности относится интерактивная онлайн доска.

Под визуализацией мы понимаем способ получения и обобщения знаний на основе зрительного образа, который основан на ассоциативном мышлении и системном структурировании информации [10]. Ряд зарубежных исследователей выделяют три уровня визуализации: визуализация данных, визуализация информации и визуализация знаний [21].

С.П. Гольшева считает, что в образовательном контенте дополнительным инструментом грамотной визуализации материала, наглядным средством обучения, и способом простого восприятия и запоминания информации является инфографика [8]. Разные ученые под инфографикой понимают следующее:

- синтетическая форма организации информационного материала, которая включает в себя визуальные элементы, тексты с пояснениями (Ж.Е. Ермолаева, О.В. Лапухова, И.Н. Герасимова) [13];

- область коммуникативного дизайна, в основе которого – графическое представление информации, связей и знаний (В.В. Лаптев) [16];

- способ передачи идеи, который основан на сопровождении информации иллюстрациями в виде сведений или количественных данных (О.А. Кондратенко) [14];

- способ представления объёмного материала в чёткой, лаконичной форме с целью экономии времени на восприятие и интерпретацию текущей информации

(Е.В. Аликина, Т.Б. Рапакова) [1];

– передача информации путём графического изображения (С.П. Голышева) [8].

О.А. Кондратенко пришел к выводу, что инфографика является довольно эффективным методом развития визуального мышления студентов [14]. В работе [20] С.А. Филичев говорит о том, что при правильном использовании наглядных средств повышается интерес к изучаемой дисциплине, особенно когда обучающиеся активно вовлечены в процесс создания инфографики и ментальных карт.

Одним из видов инфографики является интерактивный плакат. Под ним мы будем понимать созданное с помощью цифровых технологий наглядное средство представления информации, которое позволяет взаимодействовать пользователю с наполнением плаката.

Также к инфографике относят ментальные карты. В.И. Королев под ментальной картой понимает способ структурирования учебной информации на основе визуализации посредством установления взаимосвязей между понятиями, а также графическое представление информации, которое помогает развивать креативное и ассоциативное мышление, улучшает запоминание и позволяет структурировать знания [15].

Изначально идею применения ментальных карт предложили Тони Бьюзен и Хорст Мюллер [4; 6], другие же ученые в большинстве интерпретируют их идею исходя из собственных требований практической деятельности.

Проанализировав научные исследования, мы пришли к выводу, что использование средств визуальной наглядности в обучении математике позволяет повысить наглядность материала, облегчить его структурирование и повысить мотивацию к изучению математики. Однако, нет исследований, которые раскрывали бы особенности использования различных средств визуальной наглядности для будущих учителей математики, а именно интерактивных онлайн досок, интерак-

тивных плакатов и ментальных карт по математике.

**Цель статьи** – провести анализ существующих платформ для создания средств визуальной наглядности в обучении математике, привести примеры уже созданных средств и описать методику их применения.

**Изложение основного материала.** Нами разработана модель профессиональной цифровой компетентности учителя математики, включающая три компонента, а именно математико-цифровой, методико-цифровой и проектно-цифровой [11]. Каждый из компонентов формируется в процессе освоения определенных дисциплин учебного плана при подготовке бакалавров направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (профиль: Математика и информатика). Обучение будущих учителей математики использованию средств визуальной наглядности происходит в рамках дисциплины «ИКТ в обучении математике и информатике». Мы предлагаем им выполнение собственных проектов по созданию интерактивных плакатов по математике, ментальных карт, а также подготовке материалов на интерактивных онлайн досках для проведения урока.

Рассмотрим отдельно каждое средство визуальной наглядности и приведем примеры их использования в обучении. Начнем с рассмотрения интерактивных онлайн досок. Применение их в учебном процессе заключается, кроме демонстрации слайдов презентации и видеофрагментов, также в возможности делать пометки прямо на изображении, чертить, динамично изменять нужные фрагменты, передвигать объекты и надписи [9]. Процесс обучения будет динамичнее, нагляднее и интереснее если учитель заранее подготовит необходимый материал.

При знакомстве с интерактивными онлайн досками мы предлагаем студентам не только рассмотреть и освоить использование некоторых из них, но и провести самостоятельный подбор и анализ

существующих досок, а потом, на основе полученной информации, выбрать наиболее интересные, в которых выполнить разработку фрагмента урока математики по выбранной ими теме. При оценке данных проектов учитывается уровень визуальной наглядности, а также использование, кроме маркеров, изображений и математических формул.

Нами предлагается познакомиться с наиболее интересными на наш взгляд онлайн досками, например *Miro*, *IDroo*, *SBoard*, *Geoma* и *Classuper*. Проанализировав подобранные студентами доски, мы выделили еще *Whiteboard*, *Ziteboard* и *Scratchwork*, однако, для демонстрации фрагмента урока математики выбирают в большинстве случаев такие доски, как *IDroo*, *SBoard*, *Geoma* и *Classuper*. Первые три из указанных выше онлайн досок являются приоритетными для будущих учителей математики в связи с возможностью вставки математических формул, что является весомым преимуществом по

сравнению с остальными, и построения геометрических фигур. *Scratchwork* хоть и дает возможность работать с формулами, но требует дополнительных знаний ввода математических формул в *LaTeX*, что требует дополнительных затрат времени на онлайн уроках.

Интерактивная доска *Classuper* позволяет учителю создавать тесты с моментальной проверкой, отслеживать построение логики рассуждений и, при необходимости, ее корректировать, публиковать задания для самостоятельного решения и домашнее задание, а также выставлять оценки учащимся. Пример использования данной доски (рис. 1) при изучении темы «Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями». Ученикам предлагается заполнить цепочку, выполнив необходимые вычисления, тем самым восстановив ее полностью. Для контроля правильности вычислений учитель может добавить в эту цепочку промежуточные ответы.

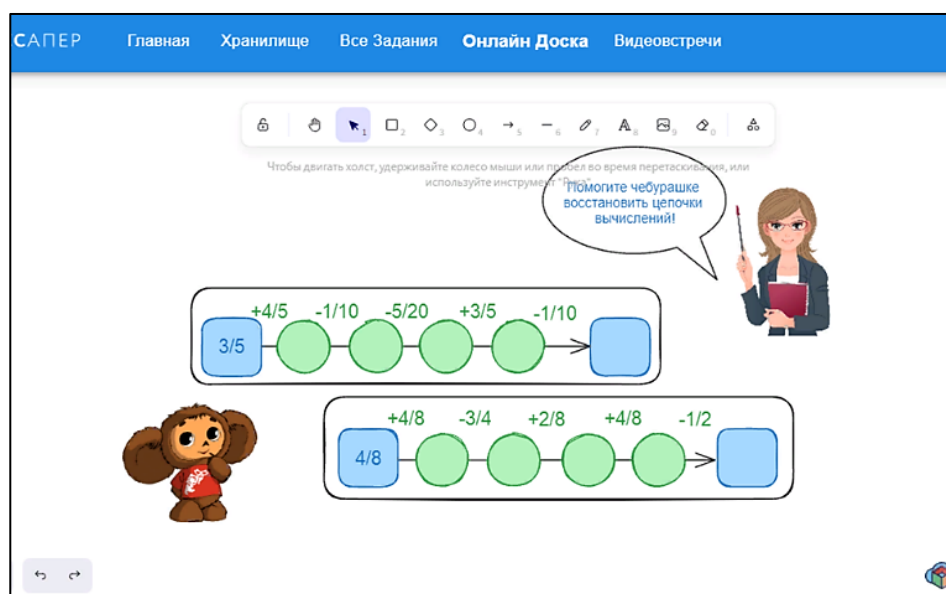


Рисунок 1 – Пример использования доски *Classuper*

Интерактивная онлайн доска *Geoma* имеет в своем функционале больше средств для построения геометрических фигур и быстрого создания формул, позволяет строить графики функций и имеет

библиотеку фигур. На рисунке 2 приведен фрагмент актуализации знаний учащихся по теме «Квадратные уравнения» в 8 классе с использованием доски *Geoma*.

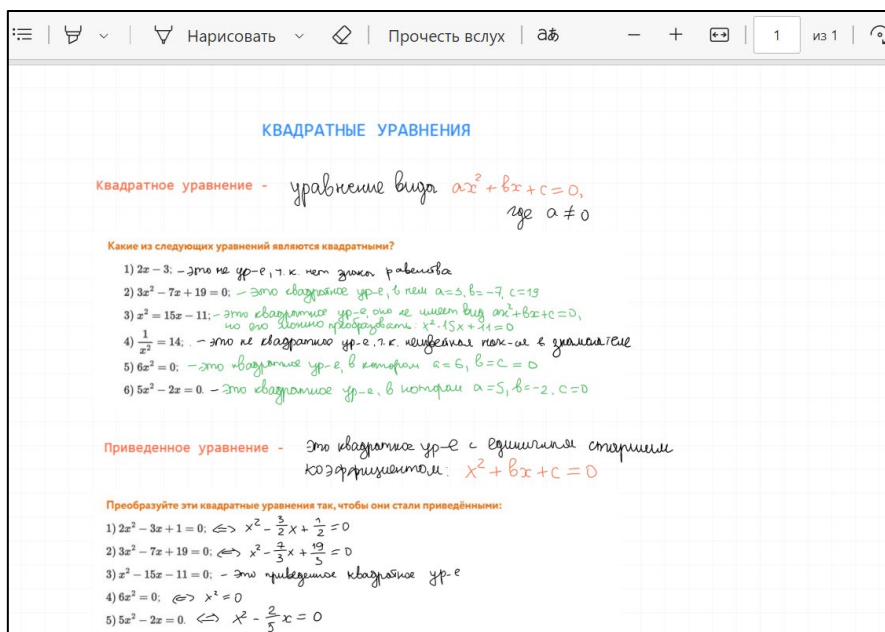


Рисунок 2 – Пример использования доски Geota

Учащимся предлагается дописать определения понятий «квадратное уравнение» и «приведенное квадратное уравнение», распознать квадратные уравнения, а также преобразовать квадратные уравнения к приведенным.

Безграничная онлайн доска *IDroo* дает возможность записать решение задания, добавить изображения, ввести математические формулы. На рисунке 3 приведен пример применения данную доску при первичном закреплении изученного материала в 7 классе по теме «Четвертый признак равенства прямоугольных треугольников».

Одной из известных российских онлайн досок является *SBoard*, которая так же, как и рассмотренные выше, дает возможность написания текста, вставки картинок, текста и формул, вместе с тем она имеет большую коллекцию плоских и стереометрических фигур.

На рисунке 4 приведен пример задания по теме «Сложение и вычитание десятичных дробей». Необходимо заполнить пустые клетки, чтобы в ответе получилось число, которое изображено в центре цветка.

При проведении уроков математики учителя пользуются плакатами, однако интерактивный плакат поможет визуализировать больший объем информации, чем обычный. Для разработки таких плакатов существуют специальные программы (*MS PowerPoint, OpenOffice Impress* и др.) и онлайн сервисы (*Glogster, Genial.ly, Padlet, Classtools, Interacty.me, Canvastera, Thinglink* и др.).

В *MS PowerPoint* интерактивные плакаты делаются при помощи триггеров и гиперссылок, например, на рисунке 5 приведен фрагмент плаката по теме «Умножение натуральных чисел», при нажатии на каждую кнопку, появляется соответствующий материал (задания для устного счета, свойства умножения, отдельно каждое, и задания для закрепления).

Одним из интересных и очень нестандартных решений для создания интерактивного плаката выступает интеллектуальная доска *Padlet*.

На рисунке 6 представлен пример разработанного плаката по теме треугольник и его компоненты. При нажатии на каждую из заметок, открывается дополнительные сведения по каждой составляющей.

Задача №269

Дано :  $\angle A = \angle A_1$ ,  $\angle B = \angle B_1$   
 $BH$  и  $B_1H_1$  – выс.,  $BH = B_1H_1$   
 Доказать :  $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$

Доказательство

1) $\triangle ABH = \triangle A_1B_1H_1$ $BH = B_1H_1$ $\angle A = \angle A_1$ $\angle 1 = 90^\circ - \angle A$ ; $\angle 1 = \angle 2$ $\angle 2 = 90^\circ - \angle A_1$	2) $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ $AB = A_1B_1$ $\angle A = \angle A_1$ $\angle B = \angle B_1$
--	---

$\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$

Рисунок 3 – Пример использования доски IDroo

Впишите пропущенные числа так, чтобы получилось число, которое находится в центре цветка

Рисунок 4 – Пример использования доски SBoard

### Умножение натуральных чисел

Устный счет
Свойства
Задания

Чтобы умножить число на произведение двух чисел, можно сначала умножить его на первый множитель, а потом полученное произведение умножить на второй множитель.

$10 \cdot (4 \cdot 2) = (10 \cdot 4) \cdot 2 = 80$   
 $a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$

Переместительное

Сочетательное

единицы

нуля

Рисунок 5 – Пример создания интерактивного плаката в MS PowerPoint



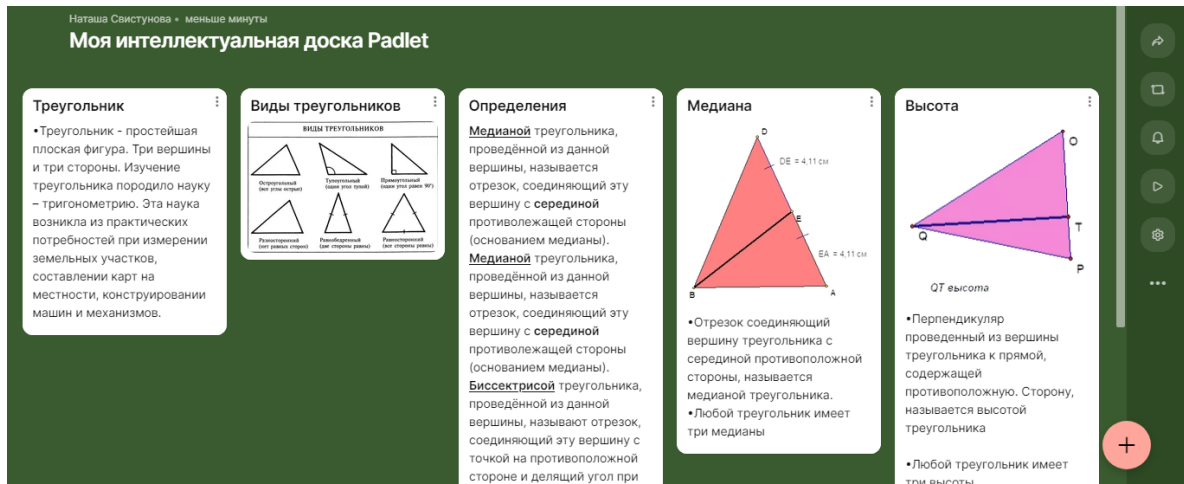


Рисунок 6 – Пример создания интерактивного плаката в Padlet

Онлайн редактор *Genial.ly* для создания интерактивных плакатов дает возможность учителю математики легко и быстро создавать различные наглядные материалы, с возможностью добавления видео и аудио, создания викторин и игр. Приведем на рисунке 7 пример интерактивного плаката по теме «Признаки равенства треугольников». При наведении

курсора мыши на каждый признак равенства всплывает теоретические сведения, при нажатии на признаки равенства треугольников открывается видео с соответствующим материалом, также при нажатии на задания, открываются задания, разработанные в сервисе *Learningapps*, в котором мы обучаем работать будущих учителей математики.

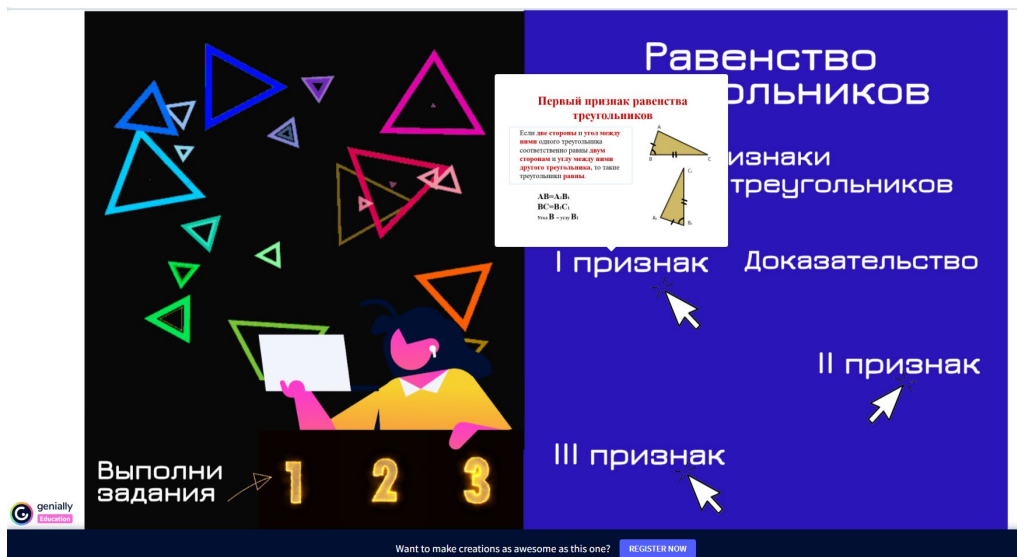


Рисунок 7 – Пример создания интерактивного плаката в Genial.ly

Одним из самых эффективных способов увеличения наглядности по математике является создание ментальных карт. Она позволяют структурировать большой объем информации в виде схем со связями между каждым элементом. Материал представляется в ментальной карте в виде

иерархической структуры, в связи с чем, выделяют преимущества использования:

- 1) учащийся может видеть структуру, например, всей темы или курса, что влечет за собой более осмысленный процесса обучения;
- 2) информация быстрее усваивается

за счет наглядности, процесс запоминания информации происходит быстрее, так как визуальная информация вообще запоминается лучше, чем аудиальная;

3) информация, которая имеет сложную структуру, воспринимается эффективнее, так как ее можно визуальнo разделить на меньшие разделы.

Интеллект-карта (ментальная карта) должна иметь определенную структуру, а именно в центре помещают основное понятие, которое будет начальной точкой для дальнейшего ветвления, а дальше они могут разделяться на более мелкие ветви.

Ментальные карты можно разрабатывать в таких программах, как MS Power Point, Adobe Photoshop, Paint, а также в онлайн сервисах, например, в *MindMup*, *MindMeister*, *Drawio*, *Prezi*, *Coggle*, *MindManager*.

При создании ментальной карты в сервисе *Prezi* есть возможность к каждому элементу добавить активную кнопку для открытия материала (текстового,

аудио или видео), что позволяет не только создать карту темы, но и изучить каждый ее элемент. Например, на рис. 8 представлена ментальная карта по теме «Треугольник». Тема разделена на виды треугольников по сторонам и по углам, отдельно выделена сумма углов треугольника и его периметр. При нажатии на каждый вид треугольника открывается дополнительное окно, в котором дано определение, приведен рисунок и выделены соответствующие свойства и признаки.

Сервис *MindMup* работает без регистрации и имеет интуитивно понятный интерфейс. Он позволяет создавать блоки в виде картинок, вставлять таблицы и гиперссылки. На рисунке 9 показана ментальная карта по теме «Геометрическая прогрессия», которая содержит в себе все формулы, которые необходимы ученикам при решении задач. Данную ментальную карту можно сделать более красочной либо сохранить минималистичный дизайн.

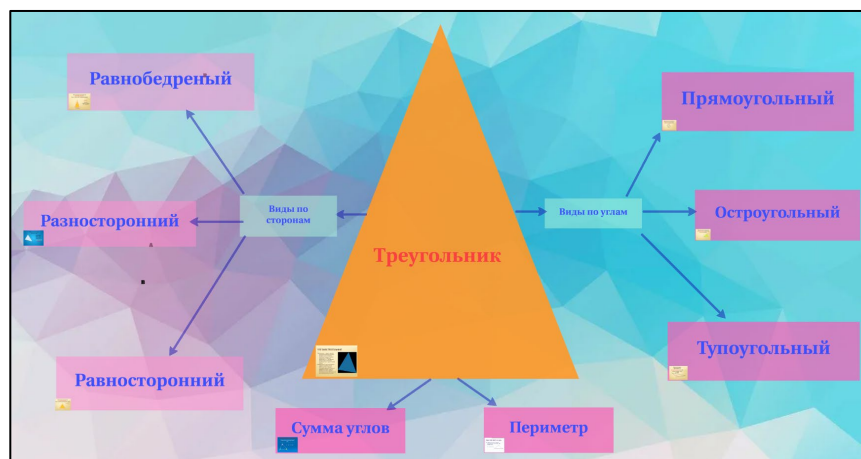


Рисунок 8 – Пример ментальной карты в *Prezi*

Онлайн сервис *Coggle* имеет большое количество доступных пиктограмм, помогающие выделять смысловые блоки, также имеет историю изменений карты, чтобы была возможность вернуться к прошлой версии. Особенностью сервиса является возможность создания нестандартных ментальных карт, которые имеют несколько центральных элементов. Данный сервис

позволяет бесплатно создавать до 3 карт.

Сервис *MindManager* имеет простой и удобный интерфейс, есть возможность добавлять значки в блоки и форматировать текст. Представлены шаблоны различных ментальных карт, в том числе создание блок-схем. Минусом данного сервиса является отсутствие бесплатной версии.

Еще одним сервисом для создания ментальных карт является онлайн сервис *Draw.io*. Он является бесплатным, но с ограничением на количество созданных ментальных карт. Предлагается более сотни шаблонов, есть варианты изменения фигур, стрелок, цвета заливки блоков, тек-

ста и фона. Преимуществом для учителей математики является возможность добавлять математические формулы и картинки. В *Draw.io* можно работать без регистрации, сохранять файлы на компьютер в формате картинки. На рисунке 10 представлена интеллект карта по теме «Дроби».

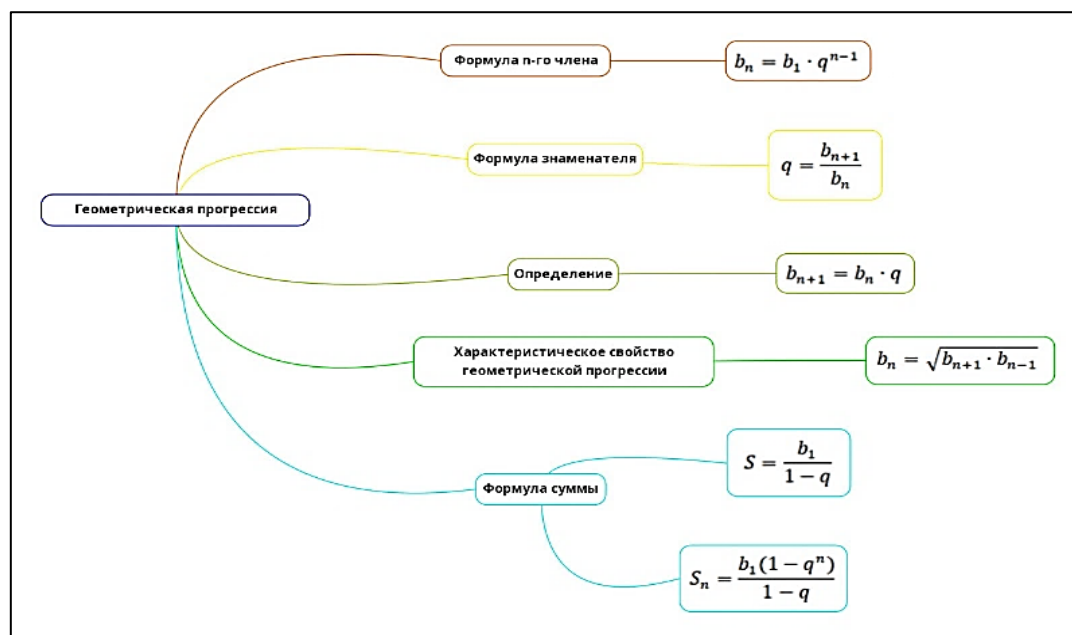


Рисунок 9 – Пример ментальной карты в MindMир

**Выводы.** В результате анализа средств визуальной наглядности в обучении математике сделан обзор средств, с помощью которых будущему учителю можно создавать и использовать интерактивные плакаты, ментальные карты и применять интерактивные доски организации учебного процесса. Студенты должны обучаться структурировать большие объемы информации и представлять их в более компактном виде (таблицы, схемы, интеллект карты и т.п.).

Исследования проводились в ФГБОУ ВО «ДонГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446).

1. Аликина, Е.В. Формирование инфографической компетентности в научно-исследовательской деятельности курсантов военного вуза в процессе изучения иностранного языка / Е.В. Аликина, Т.Б. Рапакова // Вестник ПНИ-

ГУ. Проблемы языкознания и педагогики. – 2019. – № 1. – С. 147–157.

2. Бодрова, Е.Г. Цифровые инструменты и сервисы в профессиональной деятельности современного педагога / Е.Г. Бодрова, Л.Н. Дегтеренко // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2021. – Т. 13. – № 2. – С. 48–56.

3. Бочарова, Ю.И. Модель реализации подготовки учителей-наставников и студентов-интернов в сфере цифровых педагогических компетенций / Ю.И. Бочарова, П.С. Ломаско, А.Л. Симонова // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2018. – № 3. – С. 6–19.

4. Бьюзен, Т. Суперпамять / Т. Бьюзен. – Минск : Попурри, 2021. – 240 с.

5. Везиров, К.Т. Цифровая грамотность и цифровая компетентность студентов среднего профессионального образования / К.Т. Везиров // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. – 2020. – Т. 14, № 4. – С. 14–17.

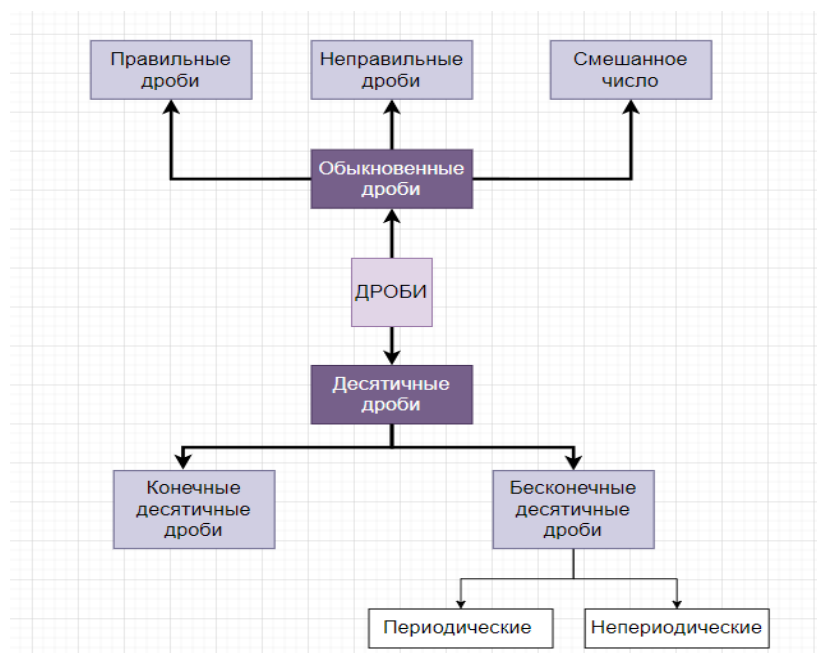


Рисунок 10 – Пример ментальной карты в Draw.io

6. Воробьева, В.М. Эффективное использование метода интеллект-карт на уроках : методическое пособие / авт.-сост.: В.М. Воробьева, Л.В. Чурикова, Л.Г. Будунова. – Москва : ГБОУ «ТемоЦентр», 2013. – 44 с.

7. Воронина, Ю.В. Цифровая грамотность педагога: анализ содержания понятия и структура / Ю.В. Воронина // Вестник оренбургского государственного педагогического университета. – 2019. – № 4 (32). – URL: [http://vestospu.ru/archive/2019/articles/17\\_4\\_2019.html](http://vestospu.ru/archive/2019/articles/17_4_2019.html) (дата обращения: 14.12.2023).

8. Гольшиева, С. П. Инфографика как средство визуальной наглядности в обучении математике студентов вуза / С.П. Гольшиева // Актуальные вопросы инженерно-технического и технологического обеспечения АПК : Материалы X Национальной научно-практической конф. с международным участием, Молодёжный, 6-8 октября 2022 г. – Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 329–336.

9. Демина, Н.В. Использование возможностей интерактивных онлайн-досок в работе учителя / Н.В. Демина, Л.В. Сабанова, Д.В. Демина // Современные научно-исследовательские решения в условиях технологических и цифровых новаций : Материалы XLI Всероссийской научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 03 декабря 2021 года. Часть

I. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2021. – С. 74–77.

10. Денисовец, Д.А. Компьютерная наглядность при обучении математике / Д.А. Денисовец, В.В. Казаченок // Университетский педагогический журнал. – 2021. – № 2. – С. 30–39.

11. Евсеева Е.Г. Приёмы формирования трехкомпонентной профессиональной цифровой компетентности у будущих учителей математики в бакалавриате / Е.Г. Евсеева, Д.А. Скворцова // Человеческий капитал. – 2023. – № 12(180). – С. 106–116.

12. Евсеева, Е.Г. Моделирование цифровой компетентности учителя в контексте математического образования / Е.Г. Евсеева, Д.А. Скворцова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – Вып. 2 (58). – С. 29–36. – DOI: 10.24412/2079-9152-2022-58-29-36.

13. Ермолаева, Ж.Е. Инфографика как способ визуализации учебной информации / Ж.Е. Ермолаева, О.В. Лапухова, И.Н. Герасимова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – № 11. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/14302.htm> (дата обращения: 03.01.2024).

14. Кондратенко, О.А. Инфографика в школе и вузе: на пути к развитию визуального мышления / О.А. Кондратенко // Научный диалог. Психология. Педагогика. – 2013. – № 9 (21)–С. 92–99.

15. Королева, В.И. Методические аспекты использования ментальных карт в процессе обучения математике / В.И. Королева // Актуальные проблемы развития математического образования в школе и вузе : материалы XII региональной научно-практической конференции, Барнаул, 16–17 ноября 2023 года. – Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет, 2023. – С. 79–81.

16. Лаптев, В.В. Изобразительная статистика. Введение в инфографику. – Санкт-Петербург : Эйдос, 2012. – 180 с.

17. Мозговая, М. П. Интерактивные инструменты цифровой образовательной среды как средство повышения качества образования на уроках математики / М.П. Мозговая // Форум. – 2021. – № 2(22). – С. 90–92.

18. Письменский, Г.И. О некоторых аспектах методологии цифровой трансформации образовательных организаций высшего образования / Г.И. Письменский, С.В. Сафонова // Человеческий капитал. – 2022. – № 5(161). – Т.2. – С. 42–58.

19. Скворцова, Д.А. Формирование цифровой компетентности будущих учителей математики / Д.А. Скворцова // Информатизация образования и методика электронного обучения : цифровые технологии в образовании : материалы VII Международной научной конф., Красноярск, 19–22 сентября 2023 г. / под общ. ред. М.В. Носкова. – Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023. – С. 523–527.

20. Filichev, S.A. (2018). Modern means of providing visualization in the educational process of a technical university. *Professional education*. 2018. No. 2 (30). P. 180–185.

21. Masud, L. Valsecchi, F., Ciuccarelli, P., Ricci, D., Caviglia, G. (2010). From data to knowledge. Visualizations as transformation processes within the data – information – knowledge continuum. 14th International conference information visualisation; July 26–29; London, UK. : IEEE; pp. 445–449. DOI: 10.1109/IV.2010.68.



## USING VISUAL COMMUNICATION TOOLS CLARITY IN TEACHING MATHEMATICS

*Skvortsova Darya,*  
Post Graduate Student,  
Donetsk State University, Donetsk, Russian Federation

**Abstract.** The article is devoted to the actual problem of forming the digital competence of a mathematics teacher. The concepts of "computer visibility", "visualization", "infographics", "means of visual visualization" in the context of teaching mathematics are clarified. The use of visual visualization tools in teaching mathematics is considered. An overview of interactive online whiteboards was conducted, and examples of student-led projects for developing lessons using various whiteboards were shown. The methodology of using online whiteboards such as IDroo, SBoard, Geoma and Classuper in teaching mathematics is described. An overview of programs and services for the creation of interactive posters and mental maps with examples of developed posters and intelligence maps in them was also conducted. The technique of creating interactive posters in special programs (MS PowerPoint, OpenOffice Impress, etc.) and online services (Glogster, Genial.ly, Padlet, Lasstools, Interacty.me, Canvastera, Thinglink, etc.).

**Keywords:** digitalization, digital competence, training of future mathematics teachers, visual aids, infographics, interactive poster, interactive online whiteboard, mental map.

**For citation:** Skvortsova D. (2024). Using visual communication tools clarity in teaching mathematics. *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*. No. 1(61), pp. 90–100. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-90-100.

*Статья представлена профессором Е.Г. Евсеевой.  
Поступила в редакцию 20.01.2024*

*Научное издание*

**ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ:  
ПРОБЛЕМЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СБОРНИК НАУЧНЫХ РАБОТ**

**Выпуск 1(61), 2024 год**

Рекомендовано к печати Ученым советом  
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»  
28.02.2024 (протокол № 1)

**Редакция сборника**

**Главный редактор** – доктор педагог. наук, проф. Скафа Елена Ивановна  
Тел.: +7 (949) 381 08 09. E-mail: e.skafa@mail.ru

**Ответственный за выпуск** – Евсеева Е. Г.

**Технический редактор:**

Гончарова И.В.

**Компьютерная верстка:**

Гончарова И.В.

**Художественное оформление:**

Абраменкова Ю.В.

**Ответственный секретарь:**

к.п.н. Тимошенко Елена Викторовна

e-mail: elenabiomk@mail.ru

**Адрес редакции сборника:**

кафедра высшей математики и методики преподавания математики,  
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»,  
ул. Университетская, 24, г. Донецк, 283001

**Издательство Донецкого государственного университета**  
283001, Донецк, ул. Университетская, 24

---

Подписано к печати 01.03.2024. Формат 60x84/8. Бумага типографская.  
Печать цифровая. Условн. печ. лист. 11,63. Тираж 500 экз. Заказ март 2024

---

Донецкий государственный университет  
283001, г. Донецк, ул. Университетская, 24  
Свидетельство о внесении субъекта издательской деятельности  
в Государственный реестр  
Серия ДК 1854 от 24.06.2004

*международный сборник научных работ*