

*выпуск 56*

*ISSN 2079-9152*

# *ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ:*

*проблемы и исследования*

*международный сборник  
научных работ*

*2022*



# ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ: проблемы и исследования

ISSN 2079-9152

Основан в 1993 г.

ВЫПУСК 56

2022

Международный  
сборник научных  
работ

Учредитель – Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет» (ДОННУ)

**Главный редактор**

*Скафа Елена Ивановна, д-р пед. наук, профессор, ДОННУ.*

**Заместитель главного редактора**

*Евсеева Елена Геннадиевна, д-р пед. наук, профессор, ДОННУ.*

**Ученый секретарь**

*Тимошенко Елена Викторовна, кандидат пед. наук, ДОННУ.*

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**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);*

*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);*

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

*Г.М. Улитин, д-р технич. наук, профессор (Донецк, РФ);*

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

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

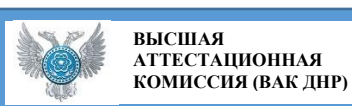
Сборник размещен



Индексация сборника



Издание включено  
в перечень рецензируемых  
научных журналов  
Донецкой Народной  
Республики



**Адрес редакции:**  
283001, г. Донецк,  
ул. Университетская, 24,  
кафедра высшей  
математики и методики  
преподавания математики  
e-mail: [kf.vm@donnu.ru](mailto:kf.vm@donnu.ru)  
[http:// dm.inf.ua](http://dm.inf.ua)

УДК 51(07)+53(07)  
ББК В1 р  
Д44

*Сборник основан профессором Юрием Александровичем Палантом в 1993 году*

*Рекомендовано к печати Ученым советом*

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» 30.12.2022 (протокол № 8)

**Д44 Дидактика математики: проблемы и исследования: Международный сборник научных работ. – 2022. – Вып. 56. – 96 с.**

ISSN 2079-9152

В международном сборнике научных работ представлены различные проблемы исследований в области методологии и технологии профессионального образования, а также методики обучения математике. В нем актуализированы вопросы, связанные с рассмотрением современных тенденций развития методики математики, среди которых особое место занимает использование и разработка эвристических приемов в обучении, стимулирование профессионально-ориентированной деятельности студентов в процессе обучения в высшей профессиональной школе. 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 и информатики, как в высшей школе, так и образовательных организациях среднего общего образования.

*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**

**Сборник входит в перечень рецензируемых научных изданий  
(приказ Министерства образования и науки ДНР от 01.11.2016 г., № 1134)**

**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

© ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», 2022

© Авторский коллектив выпуска, 2022

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

**ISSN 2079-9152**

**Founded on 1993  
2022  
ISSUE No. 56**

**International  
Collection of  
Scientific Works**

**Founder:** Donetsk National University (DONNU)

**Chief Editor**

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

**Deputy Chief Editor**

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

**Senior Secretary**

*Tymoshenko Elena, Candidate of Pedagogics, DONNU*

**EDITORIAL TEAM (DONNU):**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**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);*

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

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

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

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

*Ulitin G., Dr. of Technical Sciences, Professor (Donetsk, RUSSIA);*

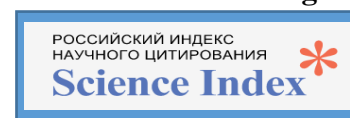
*Uteeva R., Dr. of Pedagogics, Professor (Togliatti, RUSSIA);*

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

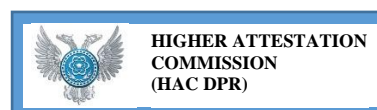
**Collection posted**



**Collection indexing**



**Collection included  
to the list of peer-reviewed  
scientific journals of the  
Donetsk People's Republic**



**Editorial office address:**

283001, Donetsk,  
24, Universitetskaya st.,  
Department of Higher  
Mathematics and Methods of  
Teaching Mathematics  
e-mail: [kf.vm@donnu.ru](mailto:kf.vm@donnu.ru)  
[http:// dm.inf.ua](http://dm.inf.ua)



УДК 51(07)+53(07)  
ББК В1 р  
Д44

A periodic semiannual edition founded by Professor Yuriy Palant in 1993.

*Recommended for publication by Scientific Council  
Of Donetsk National University on 30.12.2022 (protokol no.8)*

**Д44 Didactics of mathematics: Problems and Investigations: International  
Collection of Scientific Works. 2022. No. 56. ~ 96 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) modern trends in the development of mathematics teaching methods in higher school.
- 3) scientific bases of future teacher preparation;
- 4) methodical science to a teacher of mathematics and informatics;

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

**Collection included to the list of peer-reviewed scientific journals**

(order of the Ministry of Education and Science of the Donetsk People's Republic  
dated 01.11.2016, No. 1134)

**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 National University, 2022

© Authors Team of the issue, 2022

# СОДЕРЖАНИЕ

## МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Арипова М.Р.**

Совершенствование профессиональной компетентности преподавателя математики.....

7

**Дониченко Е.Ю.**

Особенности построения структурно-функциональной модели технологии формирования информационной компетентности будущих спортивных тренеров.....

12

**Киселёва О.С.**

Методологические подходы к формированию метапредметных результатов обучения лицеистов.....

23

**Мерхелевич Г.В., Захарова О.А., Гранков М.В.**

Модель информационно-образовательной корпоративной среды центра непрерывной иноязычной подготовки

33

**Скудняков Ю.А., Кунцевич О.Ю.**

О некоторых направлениях реализации процесса адаптивного обучения в вузе.....

43

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

**Дзундза А.И., Моисеенко И.А., Цапов В.А.**

Перевернутая задача как средство мировоззренческого обучения студентов математическим дисциплинам.....

50

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ

**Евсеева Е.Г.**

Развитие методической компетентности учителя математики по проектированию обучения содержательной линии «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики»...

57

## МЕТОДИЧЕСКАЯ НАУКА – УЧИТЕЛЮ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

**Гончарова И.В., Плахотнюк Н.С.**

Методика электронного обучения обыкновенным дробям.....

67

**Скафа Е.И., Ганжа А.А.**

Виртуальные тренажеры обучения решению планиметрических задач....

81

**Сухотинова А.С.**

О методах программированного обучения на страницах журнала «Математика в школе» в 60–70-х годах XX века.....

87

*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.*

# CONTENT



## METHODOLOGY AND TECHNOLOGY OF PROFESSIONAL EDUCATION

**Aripova M.**  
Improving the professional competence of a mathematics teacher..... 7

**Donichenko E.**  
Features of the construction of a structural and functional model of the technology for the formation of information competence of future sports coaches.... 12

**Kiselyova O.**  
Methodological approaches to the formation of metasubject results of lyceum students'education..... 23

**Merkhelevich G., Zaharova O., Grankov M.**  
Model of foreign language teaching/learning facility intended for use as information-based foreign-language educational setting in continuous education 33

**Skudnyakov Y., Kuntsevich V.**  
About some directions of implementation of the process of adaptive learning in the higher educational institution..... 43

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

**Dzundza A., Moiseyenko I., Tsapov V.**  
The inverted problem as a means of worldview teaching of students in mathematical disciplines..... 50

## SCIENTIFIC PRINCIPLES OF FUTURE TEACHER TRAINING

**Evseeva E.**  
Development of methodical competence of a mathematics teacher in the design of training the content line «Elements of combinatorics, probability theory and statistics»..... 57

## METHODICAL SCIENCE TO A TEACHER OF MATHEMATICS AND INFORMATICS

**Goncharova I., Plahotniuk N.**  
Methods of electronic learning of ordinary fraction..... 67

**Skafa E, Ganja A.**  
Virtual educational simulators of a solution to the planimetric problems..... 81

**Sukhotinova A.**  
On the methods of programmed teaching on the pages of the journal «Mathematics in the school» in the60-70s of the XX century..... 87



*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 372.853+378.046.4

DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-7-11

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

**Арипова Машхура Рахимовна,**

*старший преподаватель,*

*e-mail: mashhura\_1983@mail.ru*

*ГОУ «Худжандский государственный университет  
имени академика Бободжона Гафурова», Таджикистан*

**Аннотация.** *Статья посвящена обоснованию дидактических условий повышения профессиональной квалификации преподавателя математики в системе дополнительного образования. Установлено, что в состав изучения математики входят рефлексивная, когнитивная и мотивационная составляющие. В контексте рассматриваемой проблемы предложены способы реализации субъектно-деятельностного подхода к образовательному процессу, который лежит в основе технологии освоения учебных модулей. Результатом освоения является совершенствование профессиональной компетентности преподавателя путем создания продукта профессиональной деятельности, который может быть непосредственно применен на практике.*

**Ключевые слова:** *субъектно-деятельностный подход, профессиональная компетентность, модель совершенствования профессиональной компетентности, преподаватель математики.*

**Для цитирования:** Арипова М.Р. Совершенствование профессиональной компетентности преподавателя математики / М.Р. Арипова // Дидактика математики: проблемы и исследования: Междунар. сборник научных работ. – 2022. – Вып. 56. – С. 7–11.

DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-7-11

**Постановка проблемы.** Повышение квалификации и переподготовка преподавателей, специалистов и работников образовательных организаций осуществляются в соответствующих образовательных учреждениях дополнительного образования с целью получения углубленных знаний и профессиональных навыков. В настоящее время проблема совершенствования профессиональной компетент-

ности преподавателей математики в системе дополнительного образования приобретает глубокий общественно значимый смысл для обеспечения подготовки высококвалифицированных специалистов в различных областях жизнедеятельности общества. Решение этой проблемы требует теоретико-методологического обоснования.

**Анализ актуальных исследований.** Определению условий и средств развития профессиональной компетентности педагога посвящены работы многих ученых (М.В. Булыгин, Н.П. Гришин, И.Ф. Демидов, М.И. Лукьянова, Е.В. Попова, О.М. Шиян и др.). Формирование и развитие профессиональной компетентности преподавателя математики рассматриваются, например, в работах Е.Г. Евсеевой [3, 4]. Однако вопросы совершенствования этого феномена в системе дополнительного образования не являлись ранее предметом системного научно-педагогического исследования.

**Цель статьи состоит в обосновании дидактических условий развития профессиональной компетентности преподавателя математики как слушателя курсов повышения профессиональной квалификации в ходе учебного процесса.**

**Изложение основного материала.** Смоделируем процесс повышения профессиональной квалификации преподавателя математики (рис. 1). Отметим, что слушатели могут обладать различным исходным уровнем сформированности профессиональной компетентности, что во многом обусловлено профессиональной квалификацией преподавателя в ВУЗе, активностью самообразовательной деятельности. Этот уровень определяется в результате проведения входной диагностики по выделенным индикаторам, что играет важную роль при выстраивании образовательной траектории слушателя.

Представляется очевидным, что педагогическими средствами осуществления данной модели являются дидактические условия и технология.

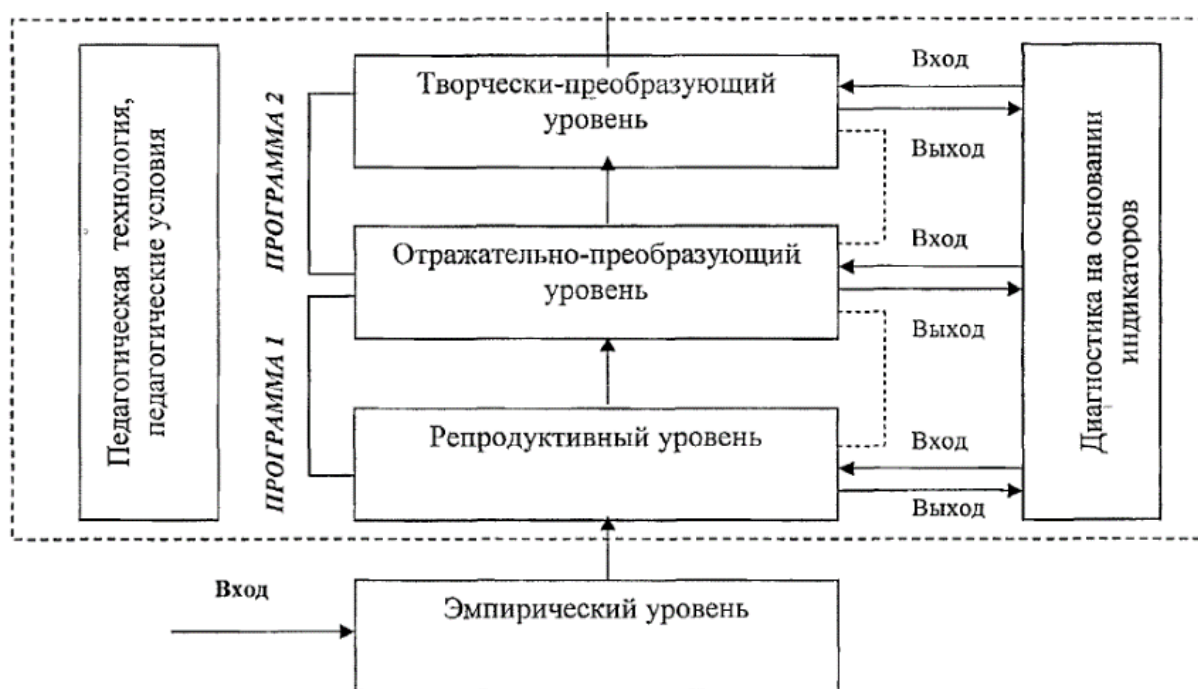


Рисунок 1 – Уровневая модель совершенствования профессиональной компетентности преподавателя математики

По определению Е.Н. Федорова, педагогическая технология представляет собой тщательно проработанную модель педагогической деятельности совместного характера, которая направлена на проектирование и осуществление образовательного

процесса в комфортных для преподавателя и учащегося условиях [8, с. 66].

«Технология обучения рассматривается, как метод реализации содержательной составляющей образовательного процесса, которая предусмотрена учеб-



ными программами, и является комплексом средств, методов и форм обучения, которые позволяют эффективно достичь поставленных целей и решить поставленные задачи», отмечает Н.Б. Паршукова [7, с. 19].

Эффективность технологии совершенствования профессиональной компетентности преподавателя обеспечивается комплексом дидактических условий: 1) формирование мотива; 2) обеспечение эффективности формирования умений и знаний через грамотное управление образовательным процессом; 3) побуждение субъекта образовательного процесса к активному в нем участию.

Мы установили, что в состав изучения математики входят рефлексивная, когнитивная и мотивационная составляющие. Таким образом, в контексте нашей тематики предполагаем следующую направленность целевых установок: 1) на сформированность мотивов к изучению математики; 2) на сформированность умений и знаний; 3) на становление навыков рефлексии.

Т.А. Лавина рассматривает рефлекссию профессионально-педагогического характера как особую форму отношения преподавателя к своей профессиональной деятельности, знание о ее структуре и умение соотносить эти знания с собственным потенциалом, отношение к самому себе [5, с. 89].

Таким образом, целевые установки необходимо выделять в рамках специальной задачи образовательного процесса, и их достижение должно носить целенаправленный характер, что является первым педагогическим условием системообразующего характера процесса совершенствования профессиональной компетентности преподавателя математики в рамках подготовки в системе повышения профессиональной квалификации.

В результате анализа специфики подходов и принципов модульного учебного процесса мы предположили, что одним из эффективных способов совершенствования профессиональной компетентности преподавателя математики является разработка программ повышения профессиональной квалификации, в основе которых лежит модульный принцип.

Наличие такой программы, состоящей из модульных блоков, связанных между собой, направленной на освоение слушателями знаний и способов деятельности, позволяет повысить уровень сформированности профессиональной компетентности преподавателя математики, выступает в качестве второго значимого педагогического условия совершенствования профессиональной компетентности преподавателя.

Организационными методами и формами образовательного процесса должны стать: педагогические технологии личностно-ориентированного характера, активные формы обучения, основанные на диагностике и управлении образовательным процессом, самообучение.

В контексте рассматриваемой нами проблемы совершенствования профессиональной компетентности преподавателей, проходящих курс повышения профессиональной квалификации, под реализацией деятельностного подхода к образовательному процессу мы подразумеваем подход к деятельности как к категории объект-субъектного характера [1, 2].

Здесь мы рассматриваем в качестве субъектов образовательного процесса преподавателей и слушателей курсов повышения профессиональной квалификации, а объектом считаем компетентность преподавателя математики, на развитие которой направлена и педагогическая деятельность преподавателя, и познавательная деятельность обучающихся [3].

Отметим полную согласованность между субъектно-деятельностным подходом и концепцией личностно-ориентированного обучения, которая предполагает соблюдение принципов сотрудничества,

партнерства и уважительного отношения к личности [9].

По мнению ряда исследователей, учебный проект необходимо рассматривать как определенную совместную творческую, игровую или учебно-познавательную деятельность субъектов образовательного процесса, которая характеризуется общностью целей, согласованностью способов и методов, и направлена на достижение общих целей в рамках решения конкретной проблемы, имеющей значение для всех участников конкретного проекта [6, с. 45].

В своем исследовании, соглашаясь с позицией О.П. Панкратовой и Н.В. Ледовской [6], рассматриваем учебный проект как деятельность слушателя курсов повышения профессиональной квалификации, направленную на решение исследовательских учебных задач. Под методом проектов мы понимаем способ продуктивной организации такого вида деятельности.

С помощью этого метода открывается возможность эффективно спланировать управление, конструкторскую разработку, исследовательскую деятельность и т.д., для достижения желаемого результата наиболее оптимальным образом.

Таким образом, субъектно-деятельностный подход к образовательному процессу лежит в основе технологии освоения учебных модулей в контексте нашей проблематики. Слушатель при этом является субъектом своей же познавательной деятельности в ходе решения задач профессиональной деятельности через освоение содержательной составляющей соответствующего модуля. Данный подход основан на индивидуализированном образовательном процессе.

Как выяснилось, система повышения профессиональной квалификации преподавателей математики должна отличаться мобильностью и максимально учитывать индивидуальную специфику каждого слушателя. Именно необходимость учета индивидуальной специфики учащихся

является одним из факторов, который обуславливает необходимость выстраивать индикаторную, многоуровневую, личностно-ориентированную модель совершенствования профессиональной компетентности преподавателя в рамках системы повышения его профессиональной квалификации.

На основе вышеизложенного приходим к важному методологическому выводу: в основе технологий совершенствования профессиональной компетентности преподавателей математики должен лежать субъектно-деятельностный подход.

В этих условиях слушатели должны иметь право на самостоятельный выбор индивидуального темпа освоения учебного материала по программе повышения профессиональной квалификации и самостоятельно оценивать свои учебные достижения. Результатом освоения модульных блоков мы считаем совершенствование профессиональной компетентности преподавателя путем создания продукта профессиональной деятельности, который может быть непосредственно применен на практике.

**Выводы.** Процесс развития профессиональной компетентности преподавателя математики может содержать в своей структуре значительное количество траекторий и вариантов, среди которых каждый преподаватель выбирает подходящий для него набор. В рамках данного исследования решение проблемы заключается в проектировании блочно-модульной многоуровневой программы повышения профессиональной квалификации, обеспеченной необходимым инструментарием с учетом целевых установок преподавателя математики.

Дифференцированное оценивание итогов образовательного процесса, основанное на системе индикаторов, призвано выявить динамику уровня совершенствования профессиональной компетентности преподавателя математики, которая достигнута в ходе реализации

программы повышения профессиональной квалификации.

1. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский. – Москва : Педагогика, 1991. – 480 с.

2. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: опыт теоретического и экспериментально-психологического исследования / В.В. Давыдов. – Москва : Академия, 2004. – 283 с.

3. Евсеева Е.Г. Деятельностный подход как методологическая основа формирования методической компетентности будущего учителя математики / Е.Г. Евсеева // Дидактика математики: проблемы и исследования : Междунар. сб. науч. работ. – 2020. – Вып. 52. – С. 57–65.

4. Евсеева Е.Г. Профессиональная компетентность преподавателя математики в высшей профессиональной школе / Е.Г. Евсеева, Г.М. Улитин // Дидактика математики: проблемы и исследования : Междунар. сб. науч. работ. – 2016. – Вып. 44. – С. 31–35.

5. Лавина Т.А. Подготовка магистров педагогического образования в аспекте формирования математической-компетентности / Т.А. Лавина // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2017. – №3 (78). – С. 89.

6. Панкратова О.П. Сущность и основные компоненты профессиональной компетентности педагога образовательной робототехники / О.П. Панкратова, Н.В. Ледовская // Кант. – 2020. – №2 (35). – С. 288–293.

7. Паришкова Н.Б. Методика оценивания уровня сформированности ИКТ-компетентности у будущих учителей информатики / Н.Б. Паришкова // Вестник ЮУрГТТУ. – 2018. – №4. – С. 74–86.

8. Федоров Е.Н. Интегрированная модель и оценка математической-компетентности студента педагогического колледжа / Е.Н. Федоров // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2017. – №4 (42). – С. 195–201.

9. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное образование в современной школе / И.С. Якиманская. – Москва : ТУ «Сфера», 2007. – 192 с.



## IMPROVING THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF A MATHEMATICS TEACHER

**Aripova Mashhura**

Senior Lecturer,

Khujand State University named after Academician Bobojon Gafurov, Tajikistan

**Abstract.** The article is devoted to the substantiation of didactic conditions for improving the professional competence of a mathematics teacher in the system of additional education. It is established that the study of mathematics includes reflexive, cognitive and motivational components. In the context of the problem under consideration, the ways of implementing a subject-activity approach to the educational process, which is the basis of the technology of mastering educational modules, are proposed. The result of mastering is the improvement of the professional competence of the teacher by creating a product of professional activity that can be directly applied in practice.

**Keywords:** activity based approach, professional competence, professional competence improvement model, mathematics teacher.

**For citation:** Aripova M. (2022). Improving the professional competence of a mathematics teacher. Didactics of Mathematics: Problems and Investigations. No. 56, pp. 7–11. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-7-11

*Статья представлена профессором Е.Г. Евсеевой*

*Поступила в редакцию 16.09.2023*

УДК 378.147:004

DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-12-22

## ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ СПОРТИВНЫХ ТРЕНЕРОВ

Дониченко Елена Юрьевна,

старший преподаватель,

e-mail: [edonichenko@yandex.ru](mailto:edonichenko@yandex.ru)

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк, РФ



***Аннотация.** В статье рассматриваются особенности построения структурно-функциональной модели технологии формирования информационной компетентности будущих спортивных тренеров. Приведено определение понятия «информационная компетентность тренера в спорте», рассмотрены основные компоненты профессиональной компетентности будущего специалиста физкультурно-спортивной сферы, среди которых выделены профессионально важные качества, готовность к определенному виду деятельности, профессиональная культура и профессиональные способности. Определены ключевые компоненты информационной компетентности будущего спортивного тренера, среди которых ключевые информатические свойства личности, готовность к информационно-аналитической деятельности, информационная культура и информационно-прогностические способности, которые в совокупности позволяют эффективно выполнять его информационно-профессиональную деятельность. Даны отличительные особенности образовательной технологии формирования и определено ее место в качестве макротехнологии в структуре уровней иерархии. Показаны направления функционирования компонентов такой технологии через процессуально-деятельностные составляющие, а также через целеполагание, планирование, организацию, реализацию целей и анализ результатов. Приведены примеры активных методов обучения и продуктивных микротехнологий как составной части макротехнологии. В выводах представлены положения, характеризующие особенности условий в организации представленной модели формирования информационной компетентности будущих тренеров.*

***Ключевые слова:** структурно-функциональная модель, спортивный тренер, образовательная технология, информационная компетентность, профессиональная подготовка будущих спортивных тренеров.*

***Для цитирования:** Дониченко Е.Ю. Особенности построения структурно-функциональной модели технологии формирования информационной компетентности будущих спортивных тренеров / Е.Ю. Дониченко // Дидактика математики: проблемы и исследования: Международный сборник научных работ. – 2022. – Вып. 56. – С. 12–22. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-12-22*



**Постановка проблемы.** Социальный запрос общества на формирование информационной компетентности будущих тренеров в спорте подталкивает исследователей к поиску эффективных образовательных технологий и педагогических условий формирования этого качества, а также внедрения их в современное информационно-образовательное пространство вуза. Это подтверждает анализ психолого-педагогической, физкультурно-спортивной и специальной литературы по проблеме исследования. Были выявлены компоненты профессиональной компетентности будущего специалиста физкультурно-спортивной сферы, к которым относятся *профессионально важные качества, готовность к определенному виду деятельности, профессиональная культура и профессиональные способности.*

Под понятием «*информационная компетентность тренера в спорте*» понимают интегративное качество личности, представляющее собой знания, умения и навыки использования современных информационно-коммуникационных технологий, цифровых приборов и устройств спортивно-тренировочной и судейской направленности, а также готовность к профессиональной деятельности на основе тренерского и спортивного опыта, с применением компьютерных и коммуникационных средств для эффективной реализации дидактических возможностей информационных ресурсов, приводящих к высоким спортивным результатам.

**Цель статьи** состоит в выделении особенностей построения структурно-функциональной модели технологии формирования информационной компетентности будущих спортивных тренеров. При этом была поставлена следующая **задача:** выявить основные компоненты информационной компетентности будущего спортивного тренера и на их основе структурировать функциональные элементы модели технологии формирования этого качества.

**Анализ актуальных исследований.** Проблема подготовки будущих преподавателей физической культуры и спорта к использованию информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе нашла широкое отражение в научных работах как российских, так и зарубежных исследователей. Большая часть отечественных ученых занималась проблемами подготовки студентов в области физической культуры и спорта на основе информационно-компьютерного и информационно-коммуникационного обеспечения (Л.Н. Акулова [2], П.В. Бородин [5], Р.В. Клопов [12], П.К. Петров [20], П.В. Тарасов [24], Е.А. Широбакина [28] и др.). Так, П.К. Петровым [20] разработана целостная система такой подготовки в условиях информатизации образования. Зарубежные авторы (J.V. Caruso, M.R. Nelson, N.B. Ellison [30], D. Hargreaves [31], G. Klein [32], J. Perl [33], J. Wiemeyer [35]) также обращали свое внимание на продуктивное применение цифровых технологий в профессиональной деятельности тренера. Тем не менее проблема реализации компетентностного подхода при использовании информационно-коммуникационных технологий в деятельности спортивного тренера изучена слабо.

Отдельные вопросы, связанные с формированием информационной компетентности будущих тренеров в системе высшего физкультурно-спортивного образования были представлены в исследованиях А.М. Абрамяна [1] (ИКТ в тренерской деятельности), Т.В. Хованской [25] (информационно-аналитическое сопровождение тренерской деятельности). Методике формирования информационной компетентности специалистов по физической культуре и спорту посвящена работа А.Ю. Илясовой [11], однако автор предлагает формировать этот вид компетентности лишь при изучении информатических дисциплин.

**Изложение основного материала.** Рассмотрим основные компоненты информационной компетентности будуще-



го спортивного тренера. Они включают в себя: *ключевые информатические свойства личности, готовность к информационно-аналитической деятельности, информационную культуру и информаци-*

*онно-прогностические способности, которые в совокупности позволят эффективно выполнять его информационно-профессиональную деятельность, как это показано на рис. 1.*



Рисунок 1 – Основные компоненты информационной компетентности будущего спортивного тренера

Чтобы наглядно и компактно представить процесс формирования информационной компетентности будущих спортивных тренеров для изучения и дальнейшей экспериментальной проверки его эффективности, был использован *метод моделирования*.

Слово «*модель*» происходит от латинского слова «*modulus*», которое обозначает: эталон, стандарт, образ, заменяющий представление объекта реального или вымышленного мира и его свойства. По сути, модель является идеализированным прототипом объекта, который изучается.

Электронный ресурс «Study Lecture Notes» (Изучение, Конспекты, Лекции) дает следующее определение понятию «*модель*»: «это миниатюрное представле-

ние для отображения структуры в виде копии чего-либо или характерной формы и стиля» [34].

В.О. Штофф, как один из пионеров в использовании моделей в педагогике, дает такое определение этому понятию: «*модель* – это умственная материально реализованная система, которая, отражая и воссоздавая объект исследования, способна заменить его так, что при его изучении человеку предоставляется совершенно новая информация об этом объекте» [29, с. 19]. Модель и моделирование это два взаимосвязанных понятия. Модель является инструментом и орудием исследования, с помощью которого выявляются неизвестные или недостающие знания об объекте, а моделирование является не только процессом создания этого

обобщенного образа, но и механизмом воплощения новой информации в реальную жизнь изучаемого объекта [14].

Под педагогическим моделированием понимают сложную деятельность по абстрагированию изучаемого дидактического или учебно-воспитательного материала, в виде преобразования его в другую форму (например, знаково-символьную или графическую), затем его анализ, синтез и обобщение, приводящие к выводам, и лишь потом, соотнесение полученных результатов с реальной образовательной действительностью и воплощение наилучших образцов функционирования этой системы и ее элементов в педагогическую практику [16].

К основным специфическим особенностям моделирования следует отнести возможность:

– изучить процесс формирования информационной компетентности с учетом его непосредственной реализации, обеспечить прогнозирование тренерских результатов; увидеть целостную картину этого процесса;

– облегчить теоретический анализ и обоснование путей совершенствования процесса, представленного моделью [16, с. 271].

Моделирование в педагогике является процессом, напрямую связанным с большими сложностями, так как объектами такого моделирования являются не только предметы педагогической реальности, которые подвержены сильному влиянию социальных, идеологических, политических, экономических и других факторов воздействия, но и меняющиеся условия, в которых происходит это формирование. Главный объект моделирования – обучающийся (у нас – тренирующийся) подвержен изменчивости, потому что он в процессе формирования сам видоизменяется, развивается, динамически преобразуется, поэтому трудно одновременно учесть и меняющиеся условия, и трансформирующиеся свойства самого объекта [27].

Существует большое число подходов в определении понятия «педагогическая (образовательная) технология». Одни авторы [23] определяют ее с позиции средства или методического инструментария; вторые [4; 17] – с позиции способа, модели, техники выполнения учебных задач; третьи [10] – с позиции обширной области знаний, опирающихся на данные социальных, управленческих и естественных наук; четвертые [22; 19] – определяют ее как многомерный процесс. Так, Г.К. Селевко дает такое определение этому понятию: «Педагогическая технология – это система функционирования всех компонентов педагогического процесса, построенная на научной основе, запрограммированная во времени и в пространстве и приводящая к намеченным результатам» [22, с. 24].

Мы будем придерживаться определения, которое прописано во многих документах ЮНЕСКО: «Технология обучения представляет собой системный метод создания, применения и определения всего учебного процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических, человеческих ресурсов и их взаимодействия» [7, с. 178]. Для нас главная особенность технологизации процесса профессиональной подготовки состоит в том, что этот процесс становится полностью управляемым [9].

С точки зрения иерархии (вертикальной структуры) технологий, в которой выделяют четыре класса педагогических технологий (метатехнологии, макротехнологии, мезотехнологии, и микротехнологии) [22, с. 25], попытаемся построить технологию формирования информационной компетентности с позиции макроуровня. В то же время, с позиции иерархии горизонтальной структуры – в виде системы функционирования всех компонентов образовательного процесса, через процессуально-деятельностные составляющие технологии как процесса осуществления деятельности объектов и субъектов, их целеполагания, планирова-

ния, организации, реализации целей и анализ результатов. Иными словами, нам нужно на научной основе построить, запрограммировать во времени и в пространстве систему, которая «будет приводить к положительным намеченным результатам» [22, с. 25].

По сути, наша педагогическая технология представляет собой педагогическую систему, ведь она также будет иметь совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и которые будут образовывать определенную целостность и единство.

Назовем функциональные основы, которые необходимо воплотить в нашей модели технологии формирования информационной компетентности. Это прежде всего, активизация и интенсификация деятельности обучающихся (тренирующихся), затем, эффективность организации и управления процессом развития этого качества, а также методическое усовершенствование и дидактическое реконструирование учебно-тренировочного контента (содержания тренировочной деятельности) (см. содержательный блок на рис. 2).

Необходимо отметить, что наша образовательная технология будет базироваться не только на современных информационно-телекоммуникационных средствах, но и на цифровых устройствах, приборах и спортивных тренажерах, поэтому она будет представлять совершенно новую группу технологий в силу того, что «применение данных средств не только значительно преобразует структуру учебно-тренировочного и соревновательного процессов, но создает небывалые условия для их интенсификации» [22, с. 47].

Опираясь на исследования многих авторов, мы пришли к выводу, что содержательное наполнение модели технологии формирования компетентностей будущих специалистов, удобно представить в виде структурно-функциональной схемы с возможностью ее будущей ре-

ализации, обеспечивающей пути совершенствования формирования и прогнозирования нужных результатов (рис. 2).

Нами были проанализированы научные работы, касающиеся проблем моделирования процесса формирования информационной компетентности будущих педагогов разной направленности. Так, Н.А. Афанасьева предлагает в качестве основных элементов этого процесса выбрать целевой, методологический, деятельностный и результативный компоненты, а В.А. Магин выделяет другие четыре основные составляющие: мотивационную, личностную, когнитивную и операционную [15]. Но, большая часть ученых (Ю.С. Брановский [6], Н.И. Гендина [8], Н.В. Ходякова [26] и др.), исследовавшие информационную культуру личности, выделяют практически одни и те же компоненты информационной направленности будущего специалиста, а именно:

*мотивационно-ценностный* (мотивы, ценности информационной деятельности);

*когнитивный* (знания об информационных процессах в различных социальных системах);

*инструментальный* (умения работать с информационно-коммуникационными технологиями в своей сфере деятельности);

*творческий* (креативный опыт деятельности в информационной среде);

*нормативный* (знания нормативно-правовых норм поведения в образовательно-информационной среде).

Учитывая их опыт и специфику деятельности будущего спортивного тренера, мы предложили следующую структуру элементов информационной компетентности (см. результативно-оценочный блок на рис. 2): *мотивационно-ценностный, когнитивный, процессуальный, рефлексивно-оценочный*.

Достижение студентом как промежуточных, так и конечных целей в профессиональном становлении, определяется направленностью связки «мотив – цель» в виде основных задач их реализации (см. мотивационно-целевой блок на рис. 2).

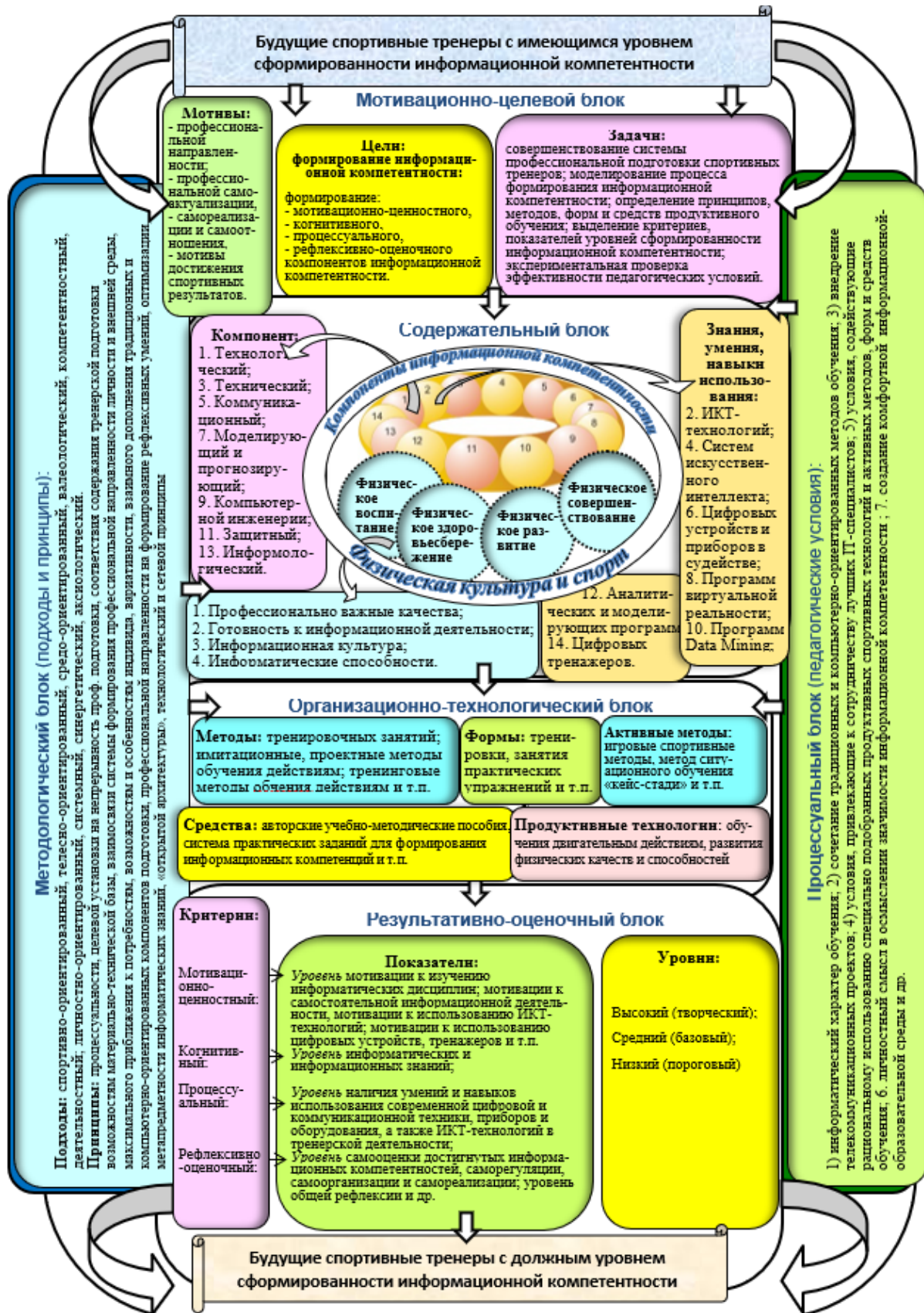


Рисунок 2 – Структурно-функциональная модель технологии формирования информационной компетентности будущих спортивных тренеров

Основными задачами такого формирования являются: совершенствование системы профессиональной подготовки спортивных тренеров; моделирование процесса формирования информационной компетентности; определение принципов, методов, форм, средств и технологий продуктивного обучения; обоснование критериев, показателей уровней сформированности информационной компетентности; экспериментальная проверка эффективности реализации педагогических условий.

Нами обоснован комплекс методологических подходов, на основании которых следует проектировать технологию формирования информационной компетентности будущего спортивного тренера (см. методологический блок на рис. 2) [13]. Единство системного, деятельностного, личностно ориентированного и компетентностного подходов направлено на организацию будущего специалиста сферы физической культуры и спорта, на повышение мотивации и активизации сознания на деятельное поведение, и на разработку системы «технологий физкультурно-спортивного образования через реализацию его содержания посредством системы средств, методов и организационных форм, обеспечивающий достижение физического совершенства» [3, с. 96].

Как известно, *метод обучения* (см. организационно-технологический блок на рис. 2) берет свое начало из практической деятельности. Приемы практической спортивной деятельности должны согласовываться со свойствами и законами физкультурно-спортивной действительности, с объективной логикой деятельности спортсмена в одиночных видах спорта или коллективной деятельностью, в игровых видах спорта.

Информационная компетентность специалиста, участвующего в тренировочном или состязательном процессе, автоматически подсказывает ему методы, которыми он должен руководствоваться в этих процессах. Поскольку методы обучения (тренировочной деятельности) и фи-

зического воспитания являются многомерными и многосторонними образованиями, то их распределение и классификация тоже будет многоплановой. Не вдаваясь в структуру ее систематизации, акцентируем внимание лишь на так называемых *активных методах*. Под *активными* понимают методы обучения и воспитания, в которых путь и способы достижения цели лежат через такую систему организации этих процессов, в которой обучающийся вынужденно становится энергичным не только в двигательной активности, но и в познавательной самостоятельности. Роль тренера-наставника сводится и превращается в умелого организатора и координатора через самоорганизацию взаимодействия участников спортивного коллектива, где создаются позитивные условия для их инициативы и творческого поиска продуктивных спортивных решений в конкретных ситуациях, с учетом установления обратной связи. Эту мысль развивает А.П. Панфилова, которая добавляет, что «при таком обучении обучаемые побуждаются к такой деятельности, которая требует самостоятельного поиска информации разнообразными игротехническими и креативными средствами» [18, с. 24].

В контексте темы исследования нами был использован метод *ситуационного обучения* «кейс-стади» («case study method»), основанный на опыте, взятом из практики конкретного или вымышленного соперника, или товарища по команде. Целью метода является мотивировка команды на конечный результат. Формы организации обучения согласно этому методу могут быть самыми различными и зависят в основном от вида спорта, правил игры, уже известных стандартов игровых ситуаций (шаблонов) и т. п.

*Метод ситуационного обучения* имеет междисциплинарный характер, так как в нём используется многоплановая информация различной предметной направленности, например, чисто спортивного характера и одновременно, связанная с ИКТ-технологиями, цифровой тренажерной



технологией и т. п. При этом, создаются такие условия для обучающегося, чтобы он проявлял личностную инициативность, креативность, чтобы создаваемые образовательно-информационные условия побуждали его к самоориентации, к самостоятельному поиску ответов на возникающие вопросы, к попытке собственными силами найти решения возникающих проблем в тренировочной и соревновательной деятельности.

Одновременно с активными методами используются продуктивные технологии обучения. Термин «*продуктивные технологии*» означает «необходимые, деятельностные, надежные, постоянно актуальные, реализуемые на должном уровне усвоения знаний и умений – те, которые дают качественный образовательный продукт» [21, с. 5]. Такие технологии направлены на успех, предусматривают гарантию качества образовательно-тренировочного процесса, а потому становятся необходимым инструментом в достижении эффективного результата.

Исследователь А.П. Панфилова называет *продуктивные технологии* интенсивными, вкладывая в это понятие такой смысл, что приложение больших усилий для достижения образовательной цели происходит в максимально короткий срок, без внутреннего сопротивления. Такие технологии обучения и воспитания идут *через действия* (action learning), то есть превращения знаний в практические умения, что дает на выходе качественный образовательный продукт [18]. Используя *методы деятельностного подхода к обучению*, педагогу необходимо создать благоприятные, комфортные условия для достижения такого результата. Именно такие технологии на базе четкой постановки цели и поэтапной, поэтапной процедуре ее достижения, где обучение «пропитано диалектикой физических действий» и основано на глубоко продуманном во всех деталях пошаговом процессе тренировки, дает высокие результаты. Как правило, продуктивные спортивно-тренировочные

технологии отличаются наперед заданным, запрограммированным учебно-тренировочным успехом. Поэтому, кроме четких целей, продуманных методов тренировочной деятельности, должны быть выполнены определенные дидактические условия и процедуры, с помощью которых и достигаются продуктивные результаты.

**Выводы.** Спроектированная структурно-функциональная модель технологии формирования информационной компетентности будущих спортивных тренеров *дает возможность наглядно представить особенности этого процесса.* Она позволяет перенести описанные технологические этапы на реальный процесс формирования этого качества, что дает возможность избежать ошибок в его реализации. *Особенностями условий в организации представленной модели* можно назвать следующие условия:

- направленность процесса профессиональной подготовки с учетом понимания значимости информационной компетентности в осуществлении тренерской деятельности;

- повышение мотивации будущих тренеров в спорте к формированию информационной компетентности, которая определяется спецификой использования информационно-коммуникационных технологий и цифровых устройств, а также приборов спортивно-тренировочной направленности;

- включение в содержание профессиональной подготовки тренеров продуктивных педагогических технологий, форм и активных методов обучения, актуализирующих и формирующих умения и навыки организации спортивной тренировки на основе ИКТ-технологий и цифровых устройств и приборов тренировочно-состязательной деятельности;

- полнота информационно-аналитического обеспечения процесса профессиональной подготовки будущих тренеров;

- поэтапный мониторинг уровня сформированности информационной компетентности на основе современных ин-

формационных технологий и систем искусственного интеллекта.

1. Абрамян А.М. Структура содержания подготовки бакалавров по физической культуре в области использования информационных и коммуникационных технологий в педагогической и тренерской деятельности / А.М. Абрамян // Педагогическая информатика. – 2012. – № 2. – С. 54–61.

2. Акулова Л.Н. Информационная среда педагогического вуза как фактор развития студента – будущего учителя физической культуры / А.С. Королев, Л.Н. Акулова, Л.Б. Мануковская // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 6 (208). – С. 200–205. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2022.6.p200-205.

3. Белых С.И. К обоснованию системы лично ориентированного непрофессионального физкультурного образования студентов в условиях высшего учебного заведения / С.И. Белых // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка: научно-методический журнал. – 2017. – № 6. – С. 58–60.

4. Беспалько В.П. Киберпедагогика – образовательный вызов XXI века. Педагогическая технология киберпедагогики / В.П. Беспалько // Школьные технологии. – 2017. – № 1. – С. 19–25.

5. Бородин П.В. Совершенствование процесса физического воспитания студентов медицинского университета на основе внедрения аппаратно-компьютерных комплексов / П.В. Бородин, В.Г. Тютюков // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 6 (124). – С. 24–31.

6. Брановский Ю.С. Работа в информационной среде / Ю. Брановский, А. Беляева // Высшее образование в России. – 2002. – № 1. – С. 81–87.

7. Буланова-Топоркова М.В. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие / М.В. Буланова-Топоркова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 544 с.

8. Гендина Н.И. Формирование информационной культуры личности: теоретическое обоснование и моделирование содержания учебной дисциплины / Н.И. Гендина, Н.И. Колкова, Г.А. Стародубова, Ю.В. Уленко. – Москва: Межрегиональный центр библиотечного сотрудничества, 2006. – 512 с.

9. Гузеев В.В. Системная классификация методов образования / В.В. Гузеев, А.А. Оста-

пенко // Педагогические технологии. – 2018. – № 3. – С. 27–45.

10. Гузеев В.В. Планирование результатов образования и образовательная технология / В.В. Гузеев. – Москва: Народное образование, 2001. – 239 с.

11. Илясова А.Ю. Методические основы формирования информационной компетентности бакалавров по направлению подготовки «Физическая культура» в процессе обучения информатическим дисциплинам [Электронный ресурс] / А.Ю. Илясова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/129-21741>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 22.09.2022.

12. Клопов Р.В. Профессиональная подготовка будущих специалистов физического воспитания и спорта с применением информационных технологий: теория и практика: монография / Р.В. Клопов; под ред. С.А. Сысоевой. – Запорожье: Изд-во Запорожского нац. ун-та, 2010. – 386 с.

13. Коляда М.Г. Методологические подходы в профессиональной подготовке будущих тренеров в спорте / М.Г. Коляда, Е.Ю. Донищенко // Дидактика математики: проблемы и исследования: Международный сборник научных работ. – 2021. – Вып. 54. – С. 13–23. DOI: 10.24412/2079-9152-2021-54-13-23.

14. Королев М.Е. Математическое моделирование как инструмент инженерного конструирования / М.Е. Королев // Дидактика математики: проблемы и исследования: Междунар. сб. науч. работ. – 2020. – Вып. 52. – С. 71–77.

15. Магин В.А. Модель системы профессиональной подготовки специалистов по физической культуре и спорту на основе инновационных технологий / В.А. Магин // Теория и практика физической культуры. – № 4. – 2006. – С. 13–17.

16. Михайлова Т.В. Профессия тренер – социальный заказ общества и социальная ответственность профессиональной деятельности тренера / Т.В. Михайлова // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2022. – № 1 (39). – С. 170–176.

17. Монахов В.М. Дидактические функции технологизации школьного учебника / В.М. Монахов, С.А. Тихомиров, Т.Л. Трошина // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – № 4. – С. 56–62.

18. Панфилова А.П. *Инновационные педагогические технологии: Активное обучение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.П. Панфилова.* – Москва: Издательский центр «Академия», 2009. – 192 с.

19. *Педагогические технологии: Учебное пособие для студентов педагогических специальностей / Под общей ред. В.С. Кукушина.* – Москва: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. – 336 с. (Серия «Педагогическое образование»)

20. Петров П.К. *Современные информационные технологии в профессионально-педагогической подготовке специалистов по физической культуре и спорту / П.К. Петров // Информатика и образование.* – 2003. – № 7. – С. 125–128.

21. Подласый И.П. *Продуктивная педагогика: книга для учителя / И.П. Подласый.* – Москва: Народное образование, 2003. – 496 с.

22. Селевко Г.К. *Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств / Г.К. Селевко.* – Москва: НИИ школьных технологий, 2004. – 224 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»).

23. Смирнов С.А. *Технология как средство обучения второго поколения / С.А. Смирнов // Школьные технологии.* – 2001. – № 1. – С. 3–9.

24. Тарасов П.В. *Особенности использования информационно-компьютерных технологий по физической культуре в подготовке студентов в вузе / П.В. Тарасов, О.Ю. Тарасова, А.П. Перишина // Новая наука: Проблемы и перспективы.* – 2016. – № 4-1. – С. 60–62.

25. Хованская Т.В. *Формирование спортивно-информационной компетентности тренера в вузах физической культуры / Т.В. Хованская, Н.В. Стеценко, А.Ю. Илясова // Культура физическая и здоровье.* – 2012. – № 1. – С. 33–36.

26. Ходякова Н.В. *Личностно развивающий потенциал электронного обучения / Н.В. Ходякова, С.В. Петрякова // Известия Волгоградского государственного педагогического университета.* – 2017. – № 8 (121). – С. 12–16.

27. Храмов В.В. *Способы представления информации о технике двигательных дей-*

*ствий средствами когнитивной визуализации / В.В. Храмов, Е.О. Ширинова, Е.Л. Матова // Человек. Спорт. Медицина.* – 2019. – Т. 19. – № 51. – С. 99–105. DOI: 10.14529/hsm19s113.

28. Широбакина Е.А. *Цифровизация в сфере физической культуры и спорта: состояние вопроса / Е.А. Широбакина, Н.В. Стеценко // Наука и спорт: современные тенденции.* – 2019. – Т. 22. – № 1 (22). – С. 35–40.

29. Штофф В.А. *Моделирование и философия / В.А. Штофф.* – Ленинград: Наука, 1966. – 302 с.

30. Caruco J.B., Nelson M.R., Ellison N.B. *ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology, Volume 8, 2008. Educase Center of Applied Research.* – 122 p. [Electronic resource]. – Access mode: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERS0808/RS/ERS0808w.pdf>.

31. Hargreaves D. *How to design and implement a revolution in teacher education and training: Some lessons from England. European Commission, Teacher education policies in the European Union. Lisbon: Portuguese Presidency of the Council of the European Union, 2000, pp. 75–88.*

32. Klein G. *Complement to the work document orientations for the profile of a competent physical education teacher in Europe. Unpublished Working Paper, June, 2006 [Electronic resource].* – Access mode: <http://www.eseip.eu/index.php>

33. Perl J., Lames M. and Miethling W.-D. (Hrsg.). *Informatik im Sport. Ein Handbuch [Computer Science in Sport. A Handbook], 1997.*

34. *Pedagogical Models of Teaching, Definition, Uses and Elements [Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://studylecturenotes.com/pedagogical-models-of-teaching-definition-uses-and-elements/>.* – Заглавие с экрана. – Дата обращения 08.09.2022.

35. Wiemeyer J., Vaca A. *Education in Computer Science. 6th Annual Congress of the European College of Sport Science – 15 th Congress of the German Society of Sport Science Cologne, 24-28 July 2001, p.69 [Electronic resource].* – Access mode: <http://ecss.de/asp/edss/C06/06-0052.pdf>.



**FEATURES OF THE CONSTRUCTION OF A STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MODEL OF THE TECHNOLOGY FOR THE FORMATION OF INFORMATION COMPETENCE OF FUTURE SPORTS COACHES****Donichenko Elena,***Senior Lecturer,**Donetsk National University, Donetsk, Russia*

**Abstract.** *The article discusses the features of building a structural and functional model of the technology of forming the information competence of future sports coaches. The definition of the concept of «information competence of a coach in sports» is given, the main components of the professional competence of a future specialist in the physical culture and sports sphere are considered, among which professionally important qualities, readiness for a certain type of activity, professional culture and professional abilities are highlighted. The key components of the information competence of the future sports coach are identified, among which are the key information properties of the personality, readiness for information and analytical activities, information culture and information and prognostic abilities, which together make it possible to effectively carry out his information and professional activities. The distinctive features of the educational technology of formation are given and its place as a macro technology in the structure of hierarchy levels is determined. The directions of functioning of the components of such technology are shown through the process-activity components, as well as through goal-setting, planning, organization, implementation of goals and analysis of results. Examples of active teaching methods and productive micro technologies as an integral part of the macro technology are given. The conclusions present the provisions characterizing the features of the conditions in the organization of the presented model of the formation of information competence of future trainers.*

**Keywords:** *structural and functional model, sports coach, educational technology, information competence, professional training of future sports coach.*

**For citation:** Donichenko E. (2022). Features of the construction of a structural and functional model of the technology for the formation of information competence of future sports coaches. *Didactics of Mathematics : Problems and Investigations*. No 56, pp. 12–22. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-12-22

*Статья представлена профессором М.Г. Колядой  
Поступила в редакцию 23.09.2022*

УДК 373.5.091.3.046-021.66  
DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-23-32

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦЕИСТОВ

**Киселёва Ольга Сергеевна,**  
старший преподаватель,  
директор многопрофильного лицея  
e-mail: [o.kiselyova@donnu.ru](mailto:o.kiselyova@donnu.ru)

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк, РФ



**Аннотация.** Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО) устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы, среди которых особое место занимают метапредметные результаты обучения. В этом направлении задачей современной школы становится переход к метапредметным связям, то есть взаимосвязям разных предметов на более высоком, практическом уровне их применения в жизни. Выполнение поставленной задачи можно осуществить в многопрофильных лицеях в условиях непрерывного образования «лицей – классический университет». Учитывая это, организация деятельности лицея должна строиться на основе методологических подходов, которые являются базой для развития обучающихся и предпосылками формирования метапредметных результатов обучения лицеистов. В статье сделан авторский выбор и обоснование наиболее актуальных методологических подходов, на основании которых необходимо строить образовательный процесс в многопрофильном лицее.

**Ключевые слова:** методологические подходы, многопрофильный лицей, метапредметные результаты обучения, психолого-педагогические предпосылки.

**Для цитирования:** Киселёва О.С. Методологические подходы к формированию метапредметных результатов обучения лицеистов / О.С. Киселёва // Дидактика математики: проблемы и исследования: Международный сборник научных работ. – 2022. – Вып. 56. – С. 23–32. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-23-32



**Постановка проблемы.** Современное поколение старшеклассников, к которым относятся и обучающиеся многопрофильных лицеев, функционирующих в Российской Федерации, склонно к выбору такой деятельности, которая дает основание развиваться им всесторонне. Актуальным для них является участие в различных проектах, выходящих за рамки

учебной программы. Многих из них интересуют не только проблемы в области изучаемых предметов, но они активно используют и самостоятельно приобретаемые умения работы с современными цифровыми ресурсами, открыты к сотрудничеству по вопросам исследования исторического развития нашей страны, активно принимают участие в различных



конкурсах, организованных на федеральном и муниципальном уровнях (например, «Инфознайка», творческий конкурс «Космос», «Экология России», «Национальные традиции», Всероссийский конкурс «Героям войны посвящается» и др.). Такие требования к жизни самих старшеклассников изменяют и направления деятельности современной школы. Наиболее востребованными, на наш взгляд, становятся многопрофильные лицеи, которые мы рассматриваем как инновационное образовательное учреждение в структуре классического университета. Их роль – помочь обучающимся в условиях организации разносторонней деятельности лицеистов, на базе научно-образовательной среды университета, освоить межпредметные понятия и универсальные учебные действия, и использовать их в познавательной и социальной практике, что соответствует метапредметным результатам обучения, заложенным в ФГОС СОО. Методологической основой этого стандарта является *системно-деятельностный подход*, который обеспечивает:

- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- проектирование и конструирование развивающей образовательной среды организации, осуществляющей образовательную деятельность;
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся [14].

Перестройка деятельности лицеев в этом направлении возможна только на основе изучения психолого-педагогических концепций и методологических подходов, которые необходимо выбрать образовательной организации.

Акцент на методологических подходах позволяет выстроить стратегию образовательной деятельности многопро-

фильного лицея, направленную на развитие обучающихся, формирование у них метапредметных результатов обучения.

**Цель статьи** – выбор и обоснование наиболее актуальных методологических подходов, на основании которых необходимо строить образовательный процесс в многопрофильном лицее с целью формирования у лицеистов метапредметных результатов обучения.

**Основное изложение материала.** Опираясь на знания психолого-педагогических закономерностей учебно-воспитательного процесса, которые концентрируют в себе достижения психологии, дидактики и соответствующую методику применения этих закономерностей в образовательной деятельности современного лицея, выделим наиболее приемлемые подходы и предпосылки для развития метапредметных результатов обучения лицеистов.

В исследованиях психологов обоснованы положения о психологических резервах личности обучающегося, в частности, его способностях (Н.С. Лейтес, В.А. Крутецкий), типологии индивидуальных отличий (Б.М. Теплов, В.Д. Небылицын), социально-психологических феноменах (А.В. Петровский, В.И. Войтко), мотивационных сферах (Л.И. Божович), памяти (А.А. Смирнов), внимании (Б.Г. Ананьев), учебной деятельности (А.Н. Леонтьев), поэтапном формировании умственных действий (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина) и др.

В старшем школьном возрасте лицеист пытается произвести глубокую самооценку своей личности, своих способностей. Растет и развивается рефлексия, познавательный интерес к философским проблемам. На уроках эти обучающиеся проявляют особый интерес к методологическим проблемам дисциплины, к вопросам ее истории. С.И. Шапиро, например, установил существование трех ступеней в развитии обобщенного математического мышления в этом возрасте. Граница между этими ступенями несколько

условна. О способности ученика к математике можно говорить тогда, когда обобщение становится внутренней его потребностью, когда он стремится к обобщению в тех задачах, где оно не вытекает автоматически из ее решения. Такие ученики отличаются тем, что не только имеют обобщенные представления, но и способны воспринимать конкретную задачу в свете этих обобщенных представлений [15].

По мнению В.А. Крутецкого, в прямой связи со способностями находятся взаимодействие мышления и памяти, избирательность и прочность запоминания материала [8]. Наши исследования подтвердили то, что особенно ученики математических и физико-технических классов лицея владеют обобщенной математической памятью. Они сохраняют информацию обобщенно, независимо от конкретных свойств. Часто не помня формулирование теорем, конкретных формул, знают их функциональные образы, которые обеспечивают эффективное воспроизведение этих конкретных форм.

Лицейсты проявляют способность к обобщению не только в умении применять формулу или метод, а и в ситуации, отличной от той, в которой они вводились. Большинство из них на значительно высших ступенях обобщения самостоятельно устанавливают математические, физические, естественно научные зависимости. Ими обобщается не только конкретный материал, а и самая обобщенная задача переводится на высший уровень обобщения, отмечает Е.И. Скафа [13]. Это побуждает обучающихся лицея к желанию получить как можно больше знаний из различных областей смежных наук. Роль преподавателей лицея развивать данный прием деятельности школьников, подбирая им для изучения проблемные, исследовательские задания, имеющие межпредметный характер.

В.А. Гусев выделяет индивидуальные склонности и интересы обучающихся и считает, что они всегда будут побуждать

старшеклассника к активному изучению какого-то предмета или группы предметов, что совершенно естественно [3].

Процесс обучения таким предметам как математика и физика участвует в формировании практически всех качеств личности. Эти дисциплины напрямую влияют на развитие метапредметных результатов за счет развития их мыслительной деятельности. В.А. Гусевым приводится мнение о том, что разносторонность деятельности учащегося в процессе обучения математике должна быть направлена на систематизацию его мыслительной деятельности [3]. Она выступает в качестве системы продуманной деятельности обучающихся, способствует развитию их мышления и интеллекта.

Отметим, что в педагогических исследованиях недостаточно внимания обращается на эмоциональную сторону обучения, не учитываются эмоциональные особенности личности обучающегося, однако, именно эмоции придают учебному процессу привлекательность и значимость.

Среди таких эмоциональных оценок обучения имеет большое значение такое понятие, как интерес. Он является важнейшим побудителем любой деятельности, в том числе и метапредметной [15].

Для того чтобы заинтересовать старшеклассников, вызвать появление интереса, актуализировать его, необходимо представить каждый предмет, который изучается в лицее, как особый тип знаний и род занятий, показать связь дисциплины с реальными практическими ситуациями, с техническими и социальными решениями, представить историю науки, в рамках которой изучается предмет, как борьбу идей и реальных жизненных драм, либо как приключения в научном мире, участвуя в разработке ученических проектов. Такой подход (проектно-эвристический) выходит за рамки учебной деятельности, он позволяет развивать метапредметную деятельность обучающихся.

Организация проектно-эвристической деятельности способствует формированию мотивации к обучению.

Формы реализации проявления такой деятельности, способствующие формированию мотивации к обучению старшеклассников в лицее, могут быть следующими:

- *использование научно-популярной литературы*: рассказ о конкретных понятиях и законах тех наук, в рамках которых изучается предмет, об обстоятельствах их появления и открытия, о спектре полезных приложений (включая биографии учёных, делавших открытия, и исторических обстоятельств появления конкретных задач и способов их решения), проведение поисковых исследований и создание на основе изученной литературы ученических проектов [12];

- *внедрение дидактических и деловых игр на уроках и во внеклассных занятиях*: помещение героя в реальный или вымышленный мир, где каждое приключение связано с решением конкретной нестандартной (эвристической) задачи, применением понятия либо обнаружением артефакта, позволяющего увидеть связь наук и их развитие [6];

- *организация междисциплинарных олимпиад и конкурсов проектов*, участие в которых требует применения логических и эвристических схем рассуждения, сходных со схемами рассуждения при решении математических задач [12].

На уровне изучения обязательных предметов базового блока учебного плана необходимо использовать внутренние и внешние средства формирования интереса и мотивации к изучению предмета.

Приведем высказывание американского психолога Кэрола Изарда: «Восприятие чего-либо можно толковать как простое понимание объекта... Понимать что-нибудь – это знать, что из себя представляет объект, вне зависимости от того, как он влияет на воспринимающего. До того как эмоция возникнет, объект должен быть воспринят и оценен. В ответ на оценку объекта, так или иначе влияюще-

го на воспринимающего, возникает эмоция как нерациональное принятие или отвержение....Оценка сама по себе характеризуется как прямая и интуитивная и едва ли не столь же непосредственная, как и восприятие» [4, с. 123]. То есть восприятие, эмоция, интуиция – это основные категории проектно-эвристической деятельности, присущие человеку и формирующиеся в процессе ее выполнения.

Приведем в пример слова другого психолога М.В. Арнольда: «Последовательность восприятия – оценка – эмоция настолько жестка, что наш повседневный опыт не располагает строго объективным знанием вещей, это всегда либо знание и приятие, либо знание и неприятие... Интуитивная оценка ситуации побуждает действие, что ощущается как эмоция, выражается в различных телесных изменениях и обычно может вести к внешнему действию» [1, с. 554].

Таким образом, можно сказать, что наши эмоции и оценки тесно связаны со знанием. При этом эффект будет достигаться только в том случае, если знание будет рождать восприятие.

В.А. Гусев высказывает мнение о том, что, в процессе обучения возникают противоречия и они являются внутренней движущей силой. Противоречия возникают между сложившимся уровнем целостности процесса обучения и новым нарождающимся, закрепляющимся. Имеющиеся и возникающие противоречия, их разрешение могут побудить школьника к перестройке всей системы отношений к окружающему миру, к учебному предмету, к людям [3].

В процессе обучения в лицее основное противоречие – это противоречие между тем, что есть, и тем, что должно быть. Оно и является основной движущей силой развития личности, а также побудителем в приобретении знаний. При этом причины этого противоречия могут быть совершенно разные. Например, к внешним относятся учитель, родители и товарищи; к внутренним – самооценка, самоконтроль и

саморегулирование. Еще можно столкнуться с более частными противоречиями. К ним относятся необходимость высказывать свое мнение и свое отношение к происходящему; и умалчивание об этом. В старшем школьном возрасте считается неудобным сказать: «я не знаю», «я не понял», «мне не интересно» и т. п. Это одно из существенных противоречий, которое должно разрешиться в учебном процессе на основе метапредметного подхода к его организации. Тогда это будет способствовать формированию общих стержневых качеств личности, которые необходимы ей в любой жизненной ситуации. Кроме того, без такой четкой самооценки невозможно говорить о развитии способностей личности, о подготовке выпускников лицея к продолжению своего образования в университете.

В юношеском возрасте у старшеклассников проявляются следующие качества:

- *коммуникабельность*: возможность определять речевое намерение в устной и письменной коммуникации, строить тексты, соразмерные предмету высказывания, и понимать тексты; желание высказываться, желание понимать;

- *продуктивность*: возможность анализировать проблемные ситуации, моделировать схемы деятельности (в том числе не существующие или неизвестные) и действовать по этим схемам; претензия на появление принципиально нового содержания, на собственные научные открытия и инженерные изобретения;

- *ситуативная рефлексия*: возможность видеть ситуацию в целом, собственное место и места, занятые иными участниками ситуации; выделять способ действия и границу его применимости; думать за других участников ситуации. В зависимости от личностных особенностей и установок, особая отрешённость учёного либо развитая чувствительность к чужим состояниям [9].

Е.И. Скафа отмечает, что сложности в обучении старшеклассников связаны с

устоявшимся ранее подходом на усвоение обобщений, не базирующихся на самостоятельном анализе фактов [13]. Фактор появления проблем, которые ощущают некоторые лицеисты, содержится, по нашему мнению, в неспособности пользоваться обобщающими понятиями в целях познания окружающей реальности, исследовании интеграционных связей некоторых наук. Эта неспособность возникает потому, что не происходит формирование обобщающих понятий, выводов, умозаключений путем исследования явлений и фактов, которые присущи эвристической деятельности, а происходит заучивание.

В период обучения в старшей школе, в том числе и в лицее, у старшеклассников появляется выборочное отношение к учебным предметам. Это связано с тем, что они, как правило, определившись с выбором своей будущей профессиональной деятельности, желают глубже освоить те предметы, которые составляют основу в подготовке к обучению в университете. Учитывая этот факт, понимая важность формирования их метапредметных умений, необходимо так организовывать учебно-воспитательный процесс, чтобы интересы лицеистов были направлены на широкий охват предметов, которые изучаются в образовательной организации, чтобы они были мотивированы к обучению дисциплинам образовательной программы подготовки в лицее.

Характеризуя интересы старшеклассников, следует добавить, что именно в этом возрасте юноши и девушки обычно определяют свой специфический устойчивый интерес к той или иной науке, отрасли знания, области деятельности. Такой интерес в старшем школьном возрасте приводит к формированию познавательно-профессиональной направленности личности, определяет выбор профессии, жизненный путь юноши или девушки после окончания школы [16]. Наличие такого специфического интереса стимулирует постоянное стремление к расширению и углублению знаний в

определенной области: старший школьник активно знакомится с нужной литературой; охотно занимается научно-исследовательской работой на соответствующих факультетах университета; изыскивает возможность посещать лекции для студентов; участвует в проектах, конференциях, конкурсах, предметных олимпиадах.

Познавательные интересы у лицеистов принимают более широкий, устойчивый и действенный характер. Безграничность и многогранность интересов подтверждает тот факт, что у обучающихся лица в системе непрерывного образования «лицей – университет» возникает большое количество различных вопросов во время проведения лекций, бесед, встреч с профессорско-преподавательским составом университета. Становление познавательных интересов, рост осознанной связи с обучением в университете стимулирует со временем развитие свободных познавательных процессов и умение управлять ими. К концу обучения в лицее старшеклассники полностью охватывают область своих познавательных процессов, таких как восприятие, память, воображение, мышление, а также внимание, подвергая их характерным задачам жизни и деятельности. Данный подход и является главным в осуществлении преемственности между лицеем и университетом

На развитие памяти влияет увеличение роли отвлеченного словесно-логического, смыслового запоминания. Несмотря на то, что преобладает произвольная память, произвольное запоминание не исчезает из практики старшеклассников. Это очень важно, особенно для лицеистов гуманитарного направления. Запоминание в старшем школьном возрасте только приобретает специфический характер, более отчетливо связываясь с интересами старшеклассников, в частности с их познавательно-профессиональными интересами. При этом ведущая роль в активной познавательной учебной и об-

щественной деятельности сохраняется все-таки за произвольной памятью. Дословное заучивание, основанное на повторении, не является в этом возрасте распространенным [11].

Лицеисты отчетливо понимают, в каких отдельных случаях заучивание необходимо (при заучивании некоторых строгих определений, формулировок, законов, стихотворений, лингвистического текста, исторических дат и т.п.). Старшеклассники широко используют приемы запоминания – составление планов и схем текста, конспектов, выделение и подчеркивание основных мыслей, сравнение, соотношение нового с тем, что уже им известно. Наряду с этим лицеисты иногда пренебрежительно относятся к тем приемам смыслового заучивания, которые, по их мнению, свойственны младшим школьникам, например повторению, чередующемуся с воспроизведением отдельных фрагментов учебного текста. У старшеклассников, как правило, создается дифференцированная установка на запоминание (они отмечают, что нужно запомнить дословно, что необходимо передать своими словами, а что достаточно только понять, а запоминать не требуется).

Многое из того, что говорилось выше о памяти, с полным основанием можно отнести и к характеристике внимания старшеклассников. Различие интересов определяет избирательность внимания, значительное увеличение роли постпроизвольного внимания. Но в отличие от подросткового возраста, где постпроизвольное внимание возникает лишь периодически, у старшеклассников оно может быть постоянным при наличии преобладающих жизненных интересов [9].

Заметно развивается и совершенствуется способность к переключению и распределению внимания. Последнее, в частности, сказывается в формирующемся умении одновременно, и слушать объяснения учителя, и вести запись лекции-беседы, следить и за содержанием, и за формой своего ответа. Лицеисты – стар-

шие школьники гораздо больше, чем подростки, способны противостоять отвлекающим раздражителям, действующим на них в процессе учебной работы.

Отметим еще одну особенность внимания, характерную для старшеклассников, – его избирательность.

Избирательность внимания, отмечают психологи, у некоторых учащихся проявляется и в том, что, воспринимая учебный материал, они всегда стараются оценить его значение, воспринять его через призму практической значимости [2; 8; 16]. Установив, что данный раздел важен, ученик активно воспринимает его. Если же лицеисту кажется, что материал несущественный, он ослабляет свое внимание. Обычно внимание старшего школьника произвольно сосредоточивается на предмете именно тогда, когда речь идет о применении на практике определенных знаний из этой области. Данный вывод важен с точки зрения практико-ориентированного подхода к организации деятельности в лицее. Необходимо, учитывая избирательность внимания лицеистов разрабатывать интегрированные занятия для них, которые позволят приобретать им опыт метапредметной деятельности.

Все большее и большее значение приобретают лекционные занятия (в стенах лицея такие занятия обычно проводят преподаватели университета), самостоятельное выполнение лабораторных и других практических работ (в лабораториях факультетов университета), написание рефератов, эссе, творческих сочинений, разработка научно-исследовательских проектов и др., все чаще и чаще старшекласснику приходится самостоятельно разбираться в изучаемом материале, в результате чего мышление приобретает все более активный, самостоятельный и творческий характер.

Такой подход позволяет к концу обучения лицеисту овладеть умением самостоятельно мыслить, овладеть методикой и техникой самостоятельной умственной работы, самостоятельного добывания

знаний, или, как говорят, овладеть умением самообучаться. И такая организация обучения, которая направлена на формирование и развитие этих умений, как нельзя лучше соответствует возрастным особенностям умственного развития старшеклассников [17].

Рассматривая лицеиста как «исследователя», которому предоставляется возможность открывать и исследовать окружающий мир, в психолого-дидактических работах, которые опираются на условно-рефлекторную теорию, остаются до конца не раскрытыми дидактические средства управления проектно-эвристической деятельностью [7; 12]. Эта проблема сама по себе относится к одной из сложнейших.

За последние годы значительный вклад в понимание активного обучения (некоторые элементы которого понадобятся для организации проектно-эвристической деятельности) был сделан в исследованиях А.В. Хуторского и его учеников, которые показали существование значительных неиспользованных резервов в развитии теоретического мышления школьников на основе формирования у них приемов эвристической деятельности [15].

На основе многолетних психолого-педагогических исследований было доказано, что овладение знаниями и умениями идет значительно эффективнее, если при определенной организации учебного материала начинать не с отдельного, а с общего, не с деталей, а с главного, переходя от общего к отдельному, от главного к деталям, от принципов к их использованию. Если пользоваться этими идеями в организации эвристической деятельности, то главным является формирование обобщенных приемов решения учебных проблем, выполнения эвристических задач. Имеется в виду, например, формирования таких приемов (и соответственно умений), как умения выдвигать гипотезы, формулировать учебную проблему, планировать решение учебной проблемы, осуществлять самоконтроль и т.д. При этом, как замечает Е.И. Скафа, должна



быть специально разработанная программа целей – научить лицеистов этим обобщенным приемам исследования для успешного формирования метапредметных умений [13]. Однако в этой связи возникает закономерный вопрос: всегда ли целесообразно в обучении идти от общего к частному? Исследования, проведенные Е.И. Скафой, показывают, что дедуктивный и индуктивный пути формирования учебно-познавательной деятельности (в том числе и эвристической) должны реализовываться в диалектическом единстве [13].

Интересуют нас вопросы о возможности применения способов управления проектно-эвристической деятельностью, установленные в процессе цифровизации образования, о которых писала И.В. Роберт [10]. Ученая в своих исследованиях отмечает, что идеи цифрового подхода к управлению умением должны применяться дифференцированно, с учетом особенностей процедур обучения, которые организуются, его целей. То есть дифференцированный подход к обучению в лицее является одним из важных оснований, на которых строится система овладения цифровой грамотностью как составляющей развития метапредметных результатов.

Говоря о специфике педагогического взаимодействия в условиях цифровизации образования исследователи данного феномена отмечают важность функционирования в образовательной организации цифровой образовательной среды и изменения при этом роли учителя [5]. Педагог должен, взаимодействуя с обучающимися в цифровой среде, находить инновационные технологии дифференцированного подхода к ним.

В то же время, если осуществить такой дифференцированный подход, то для целей оптимизации дидактических условий проектно-эвристической деятельности необходимо:

- разработать систему перспективных (стратегических) и ближайших (тактических) целей проектно-эвристической деятельности;

- определить уровень знаний и эвристических умений учеников в решении соответствующей эвристической задачи или при выполнении проекта;

- разработать систему оптимальных по уровню проблемности эвристических задач, которые постоянно усложняются;

- организовать получение информации для учителя (внешняя обратная связь) и для ученика (внутренняя обратная связь) об успешности выполнения эвристической задачи, о продвижении в развитии соответствующих знаний и исследовательских умений;

- предусмотреть (запрограммировать для учеников) систему необходимой и достаточной (то есть оптимальной) помощи и создать оптимальные условия для ее индивидуального использования только в случае трудности при выполнении соответствующих этапов проектно-эвристической деятельности;

- обеспечить систематизацию результатов, достигнутых учениками, то есть систематизировать и сохранить информацию о снова сформированных каждым учеником умениях, а также о ходе решения эвристической задачи, создания ученического проекта [12].

Все вышеперечисленные условия характерны при реализации не только проектно-эвристического подхода, но и личностно-ориентированного, который необходимо принять в качестве методологической основы формирования метапредметных результатов обучения.

При личностно-ориентированном подходе существование индивидуальных различий среди обучающихся лицей обеспечивается развитием образовательной среды лицей, которая должна быть трансформирована в университетскую научно-образовательную среду, практическая реализация которой подчинена целям и ценностям лицейского образования. Такая образовательная среда призвана поощрять лицеистов к индивидуальному творческому самовыражению; стимулировать их развитие на основе индивидуальных интересов и потребностей (в большей мере учебно-исследовательских); способствовать становлению

важнейших личностных свойств, необходимых для жизни в современном быстро меняющемся мире. Чтобы обеспечить механизм саморазвития каждому лицеисту как уникально неповторимой индивидуальности, образовательная деятельность в лицее должна строиться на основе развития личностных особенностей обучающихся, дать им развиваться, устояться, устойчиво проявиться. При этом педагог, отмечает И.С. Якиманская, должен опираться на сильные позитивные стороны индивидуального развития, не подгоняя его к типовому варианту; направлять свои усилия не только на преодоление трудностей, недостатков в работе ученика, но и на поощрение его достоинств, трудолюбия, ответственности за выполнение учебной работы, ее систематичность, стремление усовершенствовать, найти оптимальный вариант решения, уметь преодолевать ситуацию неопределенности, риска и т.п. [18].

**Выводы.** Таким образом, на основе исследования возрастных и психологических особенностей старшеклассников, которые являются обучающимися современного лицея, мы пришли к заключению, что для формирования метапредметных результатов обучения лицеистов необходимо в единой научно-образовательной среде лицея и университета строить всю образовательную деятельность лицеистов на основе следующих методологических подходов: системно-деятельностного, проектно-эвристического, личностно-ориентированного и дифференцированного.

1. Арнольд В.И. Антинаучная революция и математика / В.И. Арнольд // Вестник Российской Академии наук. – 1999. – Т. 69. – №6. – С. 553–558.

2. Богдавленская А. В. Психология творческих способностей / А.В. Богдавленская. – 2-е изд. – Москва : Академия, 2008. – 315 с.

3. Гусев В.А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы / В.А. Гусев. – Москва : БИНОМ. Лаборатория, 2014. – 456 с.

4. Изард К.Э. Психология эмоций / К.Э. Изард. – пер. с англ. – Санкт-Петербург : Питер, 1999. – 464 с.

5. К вопросу о специфике педагогического взаимодействия в условиях цифровизации образования / Ю.М. Гришаева, А.В. Гагарин, Т.И. Березина, Е.Н. Федорова, Е.Н. Филатова, Г.И. Камалова // Педагогическая информатика. – 2022. – № 1. – С. 105–122.

6. Коваленко А.А. Психолого-педагогические предпосылки организации дополнительного математического образования старшеклассников / А.А. Коваленко // Дидактика математики : проблемы и исследования : Междунар. сб. науч. работ. – 2021. – Вып.53. – С. 63-70.

7. Коржуев А.В. Основы учебно-исследовательской деятельности в педагогике : учебное пособие / А.В. Коржуев, Н.Н. Антонова. – Москва : Юрайт, 2019. – 177 с.

8. Крутецкий В.А. Психология обучения и воспитания школьников : книга для учителей и классных руководителей / В.А. Крутецкий. – Москва : Просвещение, 1976. – 303 с.

9. Психолого-возрастные особенности старшеклассников : сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://vuzlit.ru/28505/psihologo\\_vozrastnye\\_osobennosti\\_starshklassnikov](https://vuzlit.ru/28505/psihologo_vozrastnye_osobennosti_starshklassnikov). – Заглавие с экрана. – Дата обращения 12.08.2022.

10. Роберт И.В. Интеллектуализация интерактивного взаимодействия обучающегося и обучающего со средствами информатизации в информационно-образовательном пространстве / И.В. Роберт // Информационная среда образования и науки. – 2018. – № 18. – С. 63-83.

11. Сериков В.В. Педагогическая реальность и педагогическое оценивание. Опыт методологической рефлексии. – Москва : Логос, 2018. – 282 с.

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

13. Скафа Е.И. Обобщение и систематизация знаний как эвристические приемы мыслительной деятельности обучающихся / Е.И. Скафа, А.С. Лимарева // Научная сокровищница образования Донетчины : научно-метод. журнал. – 2020. – № 2. – С. 40–44.

14. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования : утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/70188902/8ef641>

d3b80ff01d34be16ce9bafcbе0/. – Заглавие с экрана. – Дата обращения: 20.12.2022.

15. Хуторской А.В. *Метапредметный подход в обучении [Электронный ресурс] / А.В. Хуторской // Вестник Института образования человека. – 2018. – №1. – Режим доступа : <http://idosinstitute.ru/journal>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения: 10.11.2022.*

16. Шапиро С.И. *Мышление человека и переработка информации ЭВМ / С.И. Шапиро; Вступит. статья А.И. Берга и др. – Москва : Сов. радио, 1980. – 288 с.*

17. Юдина Е.С. *Возрастные и психологические особенности детей старшего школьного возраста / Е.С. Юдина // Современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации : сборник статей XXXIII Междунар. научно-практ. конф. (Пенза, 20 декабря 2019 г.). – Пенза : Изд-во Наука и Просвещение, 2019. – С. 295–297.*

18. Якиманская И.С. *Изучение личности ученика в образовательном процессе / И.С. Якиманская / Теоретическая и экспериментальная психология. – 2010. – Т. 3. № 1. – С. 32–38.*



## METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE FORMATION OF METASUBJECT RESULTS OF LYCEUM STUDENTS' EDUCATION

**Kiselyova Olga,**  
Senior Lecturer,

Donetsk National University, Donetsk, Russia

**Abstract.** *The Federal State Educational Standard of Secondary General Education (FES SGE) establishes requirements of the results of students' mastering of the main educational program, among which metasubject results of education occupy a special place. In this direction, the task of the modern school is to move to metasubject connections, that is, the relationships of different subjects at a higher practical level of their application in life. The achievement of the application task can be carried out in multidisciplinary lyceums in the conditions of continuing education «lyceum – classical university». Taking this into account, the organization of the lyceum activities should be based on methodological approaches, which are the basis for the development of students and the prerequisites of the formation of metasubject results of lyceum students education. The article makes the author's choice and justification of the most relevant methodological approaches on the basis of which it is necessary to build an educational process in a multidisciplinary lyceum.*

**Keywords:** *methodological approaches, multidisciplinary lyceum, metasubject results of education, psychological and pedagogical prerequisites*

**For citation:** Kiselyova O. (2022). Methodological approaches to the formation of metasubject results of lyceum students' education. *Didactics of Mathematics : Problems and Investigations*. No 56, pp. 23–32. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-23-32

*Статья представлена профессором Е.И. Скафой.  
Поступила в редакцию 23.09.2022*

УДК 378.147

DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-33-42

## МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ КОРПОРАТИВНОЙ СРЕДЫ ЦЕНТРА НЕПРЕРЫВНОЙ ИНОЯЗЫЧНОЙ ПОДГОТОВКИ

**Мерхелевич Геннадий Викторович,**

*кандидат педагогических наук,*

*e-mail: [info@arpi.com.ua](mailto:info@arpi.com.ua)*

*ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк, РФ*

**Захарова Ольга Алексеевна,**

*доктор педагогических наук, доцент,*

*e-mail: [oz64@mail.ru](mailto:oz64@mail.ru)*

**Гранков Михаил Васильевич,**

*кандидат технических наук, доцент,*

*e-mail: [mv\\_2@mail.ru](mailto:mv_2@mail.ru)*

*ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»,*

*г. Ростов-на-Дону, РФ*



**Аннотация.** В статье приведена модель информационно-образовательной корпоративной среды центра непрерывной иноязычной подготовки, функционирующего на основе сетевого взаимодействия. Модель разработана с использованием опыта в области корпоративного обучения ведущих российских вузов, в том числе Донского государственного технического университета, а также опыта Донецкого учебно-методического центра иностранных языков АРПИ. Предложенная информационно-образовательная корпоративная среда, обеспечивающая дидактическую поддержку взаимодействия объектов и субъектов образовательных процессов и иноязычной подготовки обучающихся, опирается на топологию распределенной системы базы данных, что позволяет переносить информацию из хранилищ произвольной структуры, в структуру серверного портала для дальнейшего использования всеми участниками проекта.

**Ключевые слова:** непрерывное обучение, сетевые технологии, информационно-образовательная среда, модель.

**Для цитирования:** Мерхелевич Г.В. Модель информационно-образовательной корпоративной среды центра непрерывной иноязычной подготовки / Г.В. Мерхелевич, О.А. Захарова, М.В. Гранков // Дидактика математики: проблемы и исследования: Междунар. сборник научных работ. – 2022. – Вып. 56. – С. 33–42. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-33-42



**Постановка проблемы.** Проблема эффективного обучения иностранному языку для профессионального использования в различных областях деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий является ключевой задачей высшей школы.

**Анализ актуальных исследований.** История исследования педагогического взаимодействия посредством компьютерных сетей берет начало с конца 80-х годов прошлого века после зарождения Интернета [6]. В работах И.В. Роберт [12] проблема разработки теории и технологии взаимодействия в информационных сетях выделяется в качестве одной из приоритетных задач современного образования. Теории системного и деятельного подходов в дидактических исследованиях, представленные в работах Е.Г. Евсеевой [2], Е.А. Михайлычева [10], Ю.Г. Фокина [20], Ю.Г. Татура [19], а также теория контекстного обучения (А.А. Вербицкий [1]), легли в основу разработки эффективной системы обучения иностранному языку [7].

Другая тенденция развития современного профессионального образования связана с внедрением в учебный процесс технологий смешанного обучения с использованием компьютерного моделирования и алгоритмического подхода к формированию дидактических моделей при подготовке специалистов всех профилей [15].

Под информационным взаимодействием, реализованным на базе информационных и коммуникационных технологий, вслед за И.В. Роберт и Е.И. Скафой, будем понимать взаимодействие между обучающимися и обучающими, которое основано на процессе передачи-приема информации, представленной средствами осваиваемого иностранного языка в условиях реализации обратной связи, применения развитых средств ведения интерактивного диалога, обеспечения автоматизации процессов сбора иноязычной информации, ее обработки, продуцирова-

ния, архивирования и транслирования [13; 14].

Российские исследователи (А.А. Сергеев [16], Ю.В. Сорокопуд [17], П.В. Стефаненко [18] и др.) выделяют традиционные дидактические функции современного специалиста: самообразование, пополнение собственных знаний, организация процесса самообучения, создание условий для творческого мышления.

Однако, в новых социально-экономических условиях возникла необходимость к этим традиционным функциям добавить новые, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности [4; 18].

**Цель статьи** – раскрыть неотъемлемую связь классической дидактики, лежащей в основе обучения иностранному языку, с инновационными технологиями и алгоритмами дистанционного и сетевого обучения с использованием информационно-образовательной корпоративной среды.

**Изложение основного материала.** Важной инфраструктурной составляющей процесса реализации технологии взаимодействия объектов и субъектов образовательного процесса на основе непрерывной иноязычной подготовки является *информационно-образовательная корпоративная среда* (ИОКС). Организация и присутствие этой среды как фонового наполнения области профессиональной деятельности специалистов любой профильной ориентации обеспечивает возможность наполнения педагогического процесса современными технологиями электронного обучения, что позволяет создавать условия для поддержания общекультурных и профессиональных коммуникаций на корпоративной основе между участниками процесса иноязычной подготовки [3]. Стратегический план развития ИОКС определяет конкретные пути достижения поставленной цели на основе реализации инновационных проектов и создания корпора-



тивных центров непрерывной иноязычной подготовки (ЦНИП).

При этом, создание ИОКС является обязательным условием внедрения дистанционных технологий в *образовательный* и *воспитательно-развивающий* компоненты педагогического процесса непрерывной иноязычной подготовки:

В данных условиях специфика использования информационно-образовательной среды поддержки процесса иноязычной подготовки, осуществляемого на основе сетевого взаимодействия, определяет качественно-функциональный *состав* структурных компонентов и *характер* их взаимодействия. Вариативное разнообразие разновидностей ИОКС и поддержка ее различных образовательных функций средствами сети определяются составом ее компонентов и свойствами каждого из них.

Информационно-образовательная корпоративная среда, обеспечивающая взаимодействия объектов и субъектов в процессе иноязычной подготовки обучающихся, характеризуется следующими признаками и возможностями:

- основной способ представления образовательного контента – гипертекст;
- визуализация и моделирование изучаемых объектов, методологических приемов и других элементов педагогического процесса;
- персонализация и адаптация материалов учебно-методического комплекса к уровню исходной подготовки конкретного пользователя;
- групповая и одновременная работа над творческим заданием;
- мультимедийность его подачи обучающимся;
- система обратной связи, осуществляемой средствами вебинаров, видеоконференций и другими интернет-ресурсами.

Техническая и технологическая реализация взаимодействия на основе топологии «Распределенная база серверного портала» в ЦНИП обеспечивает взаимодействие

объектов и субъектов системы непрерывной иноязычной подготовки. Предложенная топология является развитием технологии «кольцо сайтов», предложенной О.А. Захаровой для организации профессиональной переподготовки специалистов технического профиля [5], и предполагает наличие централизованного управления потоками информации, осуществляемого администратором серверного портала. В отличие от ранее используемых технологий предложенный подход опирается на топологию распределенной системы базы данных, что позволяет переносить информацию, собранную участниками сетевого взаимодействия в хранилищах произвольной структуры, в структуру серверного портала для дальнейшего использования всеми участниками проекта (рис. 1). В нашем случае в качестве серверного портала используется портал АРПИ.

При этом администрирование со стороны серверного портала осуществляется путем:

- создания информационных узлов в виде хранилищ данных по различным прикладным направлениям, актуальным проектам, учебным дисциплинам;
- разработки обобщенной структуры электронных словарей с возможностью автоматического дополнения их содержания (wiki-словари);
- проведения мониторинга знаний, компетенций на основе тестирования и творческих заданий с участием привлеченных экспертов;
- предоставление обучающимся результатов анализа современных тенденций развития иностранных языков на постоянной основе;
- подготовки и проведения вебинаров на актуальные темы по заказу общества «Знание»;
- организации виртуальных конференций и «дискуссионных комнат» для представления реализованных проектов и выработки коллегиальных решений.



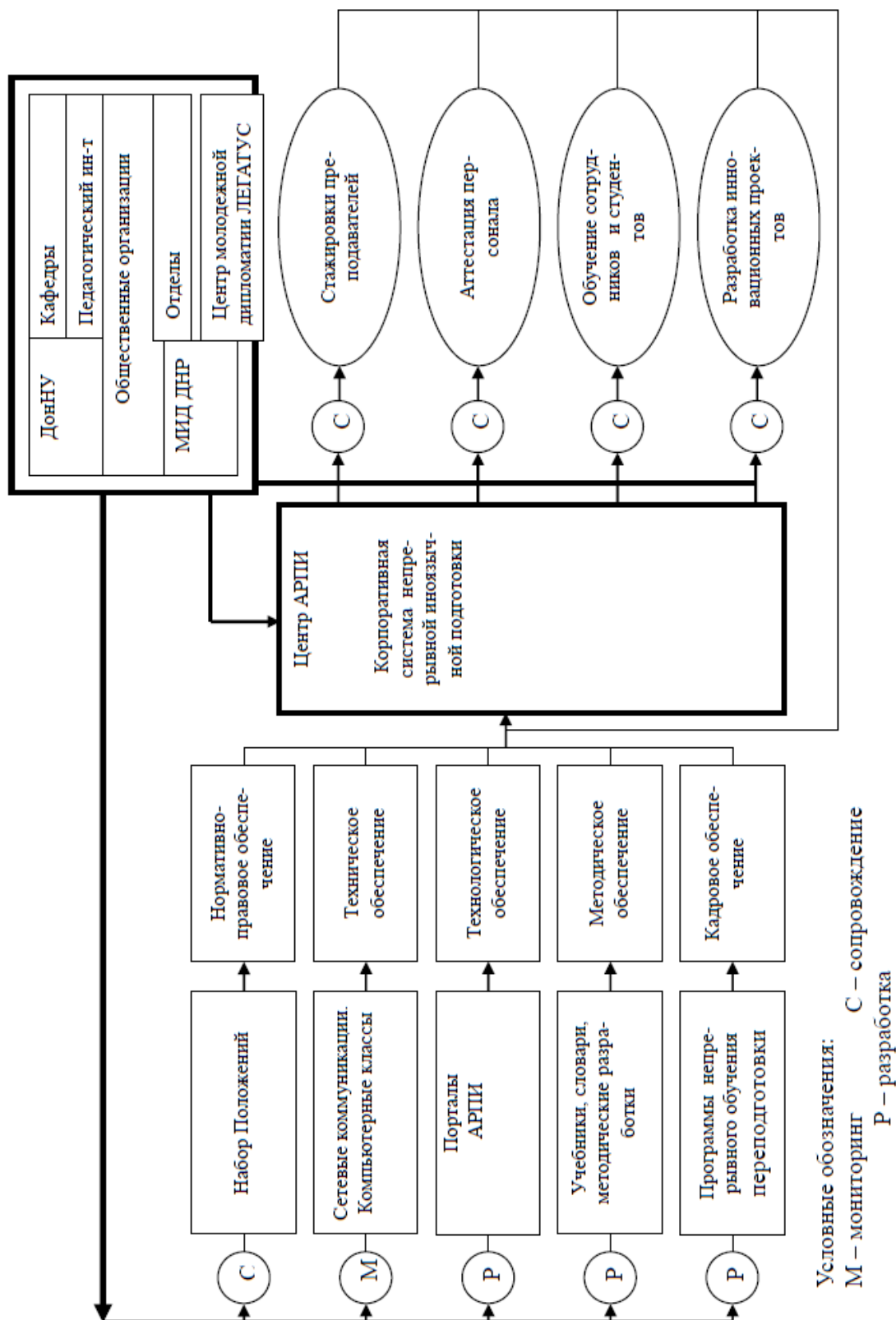


Рисунок 1 – Сегмент структурно-функциональной модели ЦНИП

В качестве примеров использования серверного портала АРПИ можно привести следующие мероприятия:

– дистанционное обучение магистрантов ДГТУ профессиональному техническому английскому языку [8; 9];

– выполнения договоров с МИД ДНР, Центром Молодежной Дипломатии и Малой Академией Наук Учащейся Молодежи на подготовку специалистов-международников;

– реализация проекта «Перевод книги «Святая земля» группой с сетевым взаимодействием [11];

– организация трансляции Дивноморского международного симпозиума с участием носителей языка из Великобритании на территорию Донецка (ДНР).

В эпоху цифровых технологий особое значение приобрели следующие *информационные ресурсы*:

– *сетевые* ресурсы, базирующиеся на специализированных сайтах, образовательных порталах, авторских и корпоративных блогах и системах дополненной реальности. К *сетевым* ресурсам могут быть отнесены также программы, методики, практики и кейсы, обеспечивающие процесс непрерывного обучения;

– *материальные* ресурсы, к которым относятся вычислительные системы, локальные сети, серверы, рабочие станции, флеш-накопители, библиотеки печатных изданий и другие средства поддержки процесса обучения.

*Сетевые информационные ресурсы* обладают особыми свойствами, близкими к синергетическим. При этом суть этих свойств заключается в увеличении объема ресурсов и количества информации при проведении направленного на них воздействия или их обработки. Таким образом, сетевые ресурсы являются неисчерпаемыми по своей природе.

Целью корпоративно-академического партнерства на основе сетевого взаимодействия образовательных учреждений, специализированных центров, общественных организаций, государственных

учреждений-заказчиков образовательных услуг, является объединение трех следующих начал, которые характерны для участников сетевого взаимодействия:

– фундаментальной академической подготовки со стороны вузовских структур;

– практической компетентности по овладению иностранным языком со стороны центров непрерывной иноязычной подготовки;

– высокого уровня технического оснащения в сочетании с конкретными требованиями к специалистам со стороны организаций и работодателей в части уровня их иноязычной подготовки.

Создаваемый в ходе исследования сетевой корпоративный Центр непрерывной иноязычной подготовки (ЦНИП) является эффективным средством взаимодействия работодателей и заказчиков, которые в результате получают возможность не только делиться накопленным опытом и лично участвовать в социальной миссии по подготовке кадров, но также влиять на разработку образовательных программ подготовки специалистов международного уровня и масштаба деятельности.

Таким образом, корпоративно-академическое партнерство, реализованное при создании ЦНИП, как форма взаимодействия его участников, является, прежде всего, реакцией передовой академической среды на внешние вызовы [11].

Общей целью создания ЦНИП на основе корпоративно-академического партнерства и объединенных ресурсов является повышение эффективности процесса непрерывной подготовки и переподготовки специалистов с целью приведения их к состоянию, позволяющему выполнять стоящие перед ними профессиональные задачи на необходимом качественном уровне. Достижение этой цели, как главной в системе непрерывного обучения английскому языку, предусматривает необходимость решения следующих задач:

*1) для обучающихся:*

- повышение квалификации, переподготовку и аттестацию;
- развитие индивидуальных компетенций в процессе профессиональной деятельности (непрерывное обучение);
- повышение своей самооценки в связи с возросшим уровнем профессиональной подготовки;
- обучение преподавателей иностранного языка инновационным технологиям;
- обеспечение условий для карьерного роста и др.;

*2) для организаций:*

- приведение процесса обучения в соответствие с требованиями, предусмотренными стратегией развития компании;
- разработка и реализация воспитательно-развивающих и образовательных программ повышения иноязычной квалификации, переподготовки и профессиональной стажировки специалистов;
- развитие полипрофильных и межфункциональных компетенций специалистов;

*3) для вузов:*

- разработка моделей профессиональных компетенций и компетентностей (индивидуальных, коллективных, полипрофильных);
- развитие коммуникативных компетенций;

*4) для управляющей структуры ЦНИП:*

- организация обучения иностранному языку (на примере английского) как инструменту обмена информацией;
- управление эффективностью учебного процесса путем его непрерывного совершенствования на основе результатов анализа качества иноязычной подготовки;
- создание условий для интеграции обучающегося с иноязычной профессиональной информационной средой;
- консультационное сопровождение процесса адаптации обучающегося к ино-

язычной среде на монолингвальной (непереводной) основе;

- разработка новых моделей управления сетевой системой корпоративного непрерывного обучения и ее и функционирования;
- анализ эффективности педагогического процесса и управление качеством иноязычной подготовки обучающихся;
- создание информационных систем корпоративного обучения;
- разработка и внедрение вариативных моделей развития корпоративного обучения.

Для реализации структурно-функциональной модели корпоративной системы иноязычной подготовки рассмотрим субъекты и объекты непрерывного обучения английскому языку на корпоративной основе. В качестве обучающихся выступают сотрудники Центра АРПИ, преподаватели вузов, тьюторы, методисты и ведущие специалисты организаций, осуществляющих международную деятельность.

При разработке авторской модели данной системы применялись приемы и технологии педагогического проектирования и системного анализа, в результате применения которых определялись основные *компоненты*, структурные *связи* и другие опорные параметры разрабатываемой структурно-функциональной модели, был проведен анализ ее основных компонентов и особенностей их функционирования.

В основу модели, представленной на рисунке 1, легли:

- концептуальные подходы и принципы, сформулированные и выработанные в процессе изучения и анализа исследований российских и зарубежных ученых в области корпоративного обучения, функциональных особенностей деятельности различных подразделений предприятий-участников ЦНИП (ректората, кафедр, деканатов, отделов и др.);

– опыт совместной деятельности ДонНУ с российскими вузами, научно–

практическая деятельность центра АРПИ в рамках выполнения договоров с МИД ДНР, Центром молодежной дипломатии и Малой академией наук учащейся молодежи на подготовку специалистов-международников.

Деятельностную парадигму, составляющую основу данной модели, отражают условные обозначения соответствующих функций и видов деятельности:

«С» – сопровождение;

«М» – мониторинг;

«Р» – разработка.

Организация процесса иноязычной подготовки на корпоративной основе, спроектированного в соответствии с представленной структурно-функциональной моделью, обеспечивается целостностью педагогической системы, которая включает следующие взаимосвязанные подсистемы:

– подсистему управления учебным процессом непрерывного обучения;

– административно-управленческую; техническую, кадровую, финансовую, маркетинговую, правовую и информационную подсистемы;

– подсистему безопасности;

– подсистему научных исследований [9].

Рассмотрим некоторые взаимосвязанные подсистемы модели:

1. *Техническая подсистема* – используется для обеспечения функционирования информационно-образовательной среды корпоративного обучения.

Ее основными функциями являются:

– объединение объектов сетевого взаимодействия на базе серверного портала АРПИ;

– обеспечение технической поддержки корпоративного образовательного процесса;

– обеспечение условий безопасного хранения персональных данных обучающихся, баз данных учебных модулей и других электронных ресурсов;

– обеспечение сетевого взаимодействия и других коммуникаций между субъектами и объектами педагогического процесса;

– обеспечение технической поддержки корпоративного воспитательно-развивающего и образовательного процесса;

– организация управления образовательным процессом;

– обеспечение мультимедийного доступа к электронным ресурсам;

– использование дидактических ролевых игр, средств и приемов компьютерного моделирования, сервисов Web 4.0.

2. *Технологическая подсистема* – используется для формирования контента корпоративного обучения в соответствии с поликомпонентной моделью представления различных мультимедийных электронных ресурсов. В пилотном проекте данная технологическая подсистема включает методические, технологические и научные ресурсы центра АРПИ. Отличительной особенностью сформированного контента корпоративной иноязычной подготовки является его актуализация в соответствии с инновационными производственными процессами, поддержка, пополнение коллекции цифровых образовательных ресурсов; обогащение содержания образовательного контента. При этом электронная библиотека системы включает модули, программы и курсы различных уровней.

3. *Нормативно-правовая подсистема* – используется для обеспечения организации сетевой формы корпоративной иноязычной подготовки специалистов заказчика (предприятий и организаций), повышения квалификации преподавателей вузов-участников ЦНИП, осуществляемого в форме стажировок. Данная нормативно-правовая подсистема включает набор инструктивных документов, предназначенных для проведения аттестации персонала заказчика

(предприятий и организаций) и программы стажировок для преподавателей вуза. В соответствии с законом «Об образовании в РФ», данная подсистема формирует договоры участников сетевого взаимодействия, включающие юридически закреплённую информацию о статусе, программах, условиях сертификации и реализации программ корпоративного обучения.

4. *Подсистема кадрового обеспечения* – используется для поддержки кадрового состава ЦНИП, формируемого за счет соответствующего уровня квалификации, в пределах каждого заданного промежутка времени.

5. *Методологическая подсистема* – включает набор основных концептуальных положений, лежащих в основе профессиональной деятельности ЦНИП (структура, логическая организация, модульные принципы построения программ, формы и способы корпоративного обучения, методы и средства деятельности центра).

6. *Подсистема безопасности* – обеспечивает информационную защиту хранимых персональных данных обучающихся и преподавателей, обслуживает процедуры резервного копирования баз данных, регламентирует разграничение прав доступа пользователей различных категорий к ресурсам ЦНИП.

Процесс корпоративного сетевого обучения ориентирован на эволюционный путь развития образования, выделены общие, междисциплинарные и собственно педагогические закономерности.

**Выводы.** Прделанное исследование позволяет заключить следующее.

1. Охлаждение гражданского общества и педагогов РФ к практическому использованию методов дистанционного обучения, вызванное отрицательным опытом применением этих методов в системах среднего и высшего образования РФ во время пандемии, является практическим вызовом по разработке

новых дидактических подходов использования информационно-коммуникационных технологий в образовательных системах.

2. Предлагаемая Информационно-образовательная корпоративная среда, обеспечивающая дидактическую поддержку взаимодействия объектов и субъектов образовательных процессов и иноязычной подготовки обучающихся, опирается на топологию распределённой системы базы данных, что позволяет переносить информацию из хранилищ произвольной структуры, в структуру серверного портала для дальнейшего использования всеми участниками проекта.

3. Разработанная топология Информационно-образовательной корпоративной среды была успешно реализована на серверном портале АРПИ, который использовался как система дидактической поддержки дистанционного обучения профессиональному техническому английскому языку магистрантов ДГТУ, иноязычной переподготовки сотрудников МИД ДНР, подготовки специалистов-международников для Центра Молодежной Дипломатии и Малой Академией Наук Учащейся Молодежи, взаимодействия участников проекта «Перевод книги «Святая земля».

4. Созданный в ходе исследования Центр непрерывной иноязычной подготовки показал себя эффективным средством взаимодействия работодателей и заказчиков, которые получили возможность не только делиться накопленным опытом и лично участвовать подготовке кадров, но и влиять на разработку образовательных программ подготовки специалистов международного уровня.

5. При реализации структурно-функциональной модели корпоративной системы иноязычной подготовки в качестве обучающихся выступают сотрудники Центра АРПИ, преподаватели вузов, тьюторы, методисты и ведущие

специалисты организаций, осуществляющих международную деятельность.

6. Функционирование процесса корпоративного обучения, спроектированного в соответствии с представленной моделью, обеспечивается целостностью педагогической системы, поддержку которой обеспечивают следующие основные подсистемы: управления учебным процессом корпоративного обучения; административно-управленческая подсистема; информационная; система безопасности.

1. Вербицкий А.А. Инварианты профессионализма: проблемы формирования [Текст] : монография / А.А. Вербицкий, М.Д. Ильязова. – Москва : Логос, 2011. – 288 с.

2. Евсеева Е.Г. Деятельностный подход как методологическая основа формирования методической компетентности будущего учителя математики / Е.Г. Евсеева // Дидактика математики: проблемы и исследования : Междунар. сб. науч. работ. – 2020. – Вып. 52. – С. 57-65.

3. Захарова О.А. Виртуальная образовательная среда в профессиональной подготовке и повышении квалификации: монография / О.А. Захарова. – Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 2011. – 146 с.

4. Захарова О.А. Дистанционные технологии в профессиональном образовании [Текст] / О.А. Захарова // Среднее профессиональное образование. – 2009. – № 7. – С. 15-19.

5. Захарова О.А. Научно-методическое обеспечение дополнительного профессионального образования: монография / О.А. Захарова. – Донецк: ООО «Технопарк ДонГТУ «УНИТЕХ», 2016. – 302 с.

6. Использование информационных и коммуникационных технологий в дистанционном образовании. Специализированный учебный курс / пер. с англ. / Майкл г. Мур, Уэйн Макинтош, Линда Блэк и др. – Москва : Издательский дом «Обучение-Сервис», 2006. – 632 с.

7. Мерхелевич Г.В. Иностранный язык: изучать как предмет или применять как инструмент / Г.В. Мерхелевич. – Киев: Восточный издательский дом, 2018. – 324 с.

8. Месхи Б.Ч. Стратегия развития инженерного образования: опыт ДГТУ. Корпо-

ративные кафедры в учебном процессе / Б.Ч. Месхи. – Ростов-на-Дону : Изд. центр ДГТУ, 2009. – 56 с.

9. Месхи Б.Ч. Стратегия развития инженерного образования: опыт ДГТУ. Система формирования инженерных компетенций в современных условиях / Б.Ч. Месхи. – Ростов-на-Дону : Изд. центр ДГТУ, 2009. – 48 с.

10. Михайлычев Е.А. Современная российская дидактическая тестология / Е.А. Михайлычев. – Таганрог ; Ростов-на-Дону : Танаис, 2010. – Ч. 3. – 272 с.

11. Настольная книга преподавателя / Под ред. Г.В. Мерхелевича; ЧП АРПИ. – Донецк : «Вебер», 2008. – 208 с.

12. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании / И.В. Роберт. – Москва : Школа-Пресс, 1994. – 390 с.

13. Роберт И. В. Развитие понятийного аппарата педагогики: цифровые информационные технологии образования / И.В. Роберт // Педагогическая информатика. – 2019. – № 1. – С. 108–121.

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

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

16. Сергеев А.А. Модель специалиста в условиях непрерывного профессионального образования / А.А. Сергеев, М.Г. Сергеева. – Тверь : ВА ВКО, 2009. – 204 с.

17. Сорокопуд Ю.В. Повышение эффективности отечественной системы подготовки преподавателей высшей школы: пути решения / Ю.В. Сорокопуд. – Москва : Изд-во воен. ун-та, 2010. – 140 с.

18. Стефаненко П.В. Применение интерактивных методов в условиях дистанционного обучения студентов / П.В. Стефаненко // Вестник Академии гражданской защиты. – 2020. – № 3. – С. 106-112.

19. Татур Ю.Г. Образовательный процесс в вузе : методология и опыт проектирования :



учеб. пособие / Ю.Г. Татур. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 264 с.

20. Фокин Ю.Г. Теория и технология обучения. Деятельностный подход : учебное по-

собие для вузов / Ю.Г. Фокин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 241 с.



## MODEL OF FOREIGN LANGUAGE TEACHING/LEARNING FACILITY INTENDED FOR USE AS INFORMATION-BASED FOREIGN-LANGUAGE EDUCATIONAL SETTING IN CONTINUOUS EDUCATION

**Merkhelevich Gennady,**

*Candidate of Pedagogical Sciences,  
Donetsk National University, Donetsk, Russia*

**Zaharova Olga,**

*Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor,*

**Grankov Michael,**

*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Don Technical University, Rostov-on-Don, Russia*

**Abstract.** *This paper is concerned the article presents a model of the information and educational corporate environment of a corporate center for continuous foreign language training, functioning on the basis of network interaction, developed using the experience of leading Russian universities and the Don State Technical University in the field of corporate training, as well as the experience of the Donetsk Educational and Methodological Center for Foreign Languages ARPI. The proposed information and educational corporate environment, which provides didactic support for the interaction of objects and subjects of educational processes and foreign language training of students, is based on the topology of a distributed database system, which allows transferring information from the storage of an arbitrary structure into the structure of a server portal for further use by all project participants.*

**Keywords:** *continuous learning, network technologies, corporate center model, model.*

**For citation:** Merkhelevich G., Zaharova O., Grankov M. (2022). Model of foreign language teaching/learning facility intended for use as information-based foreign-language educational setting in continuous education. *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*. No. 56, pp. 33–42. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-33-42

*Статья поступила в редакцию 16.08.2022*

УДК 004.4, 378.147

DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-43-49

## О НЕКОТОРЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

**Скудняков Юрий Александрович,**

кандидат технических наук, доцент,

e-mail: [skudnyakov@bsuir.by](mailto:skudnyakov@bsuir.by)

**Кунцевич Ольга Юрьевна,**

кандидат педагогических наук, доцент,

e-mail: [o.kuntsevich@bsuir.by](mailto:o.kuntsevich@bsuir.by)

*Институт информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь*



**Аннотация.** Рассматривается процесс адаптивного обучения, предлагается структура системы формирования индивидуальной образовательной траектории обучающегося. Проводится обзор литературных источников по теме статьи. Отмечается, что предложенная авторами система является открытой и может быть реализована для каждого конкретных условий обучения в скорректированных под них вариантах. Указывается, что в реальном образовательном процессе в вузе существуют естественные ограничения на реализацию адаптивного обучения, поэтому целесообразно говорить о его элементах.

Приводится алгоритм одного из вариантов реализации процесса адаптивного обучения для одного обучающегося. Реализация адаптивного обучения позволяет учитывать индивидуальные потребности и способности обучающихся, формировать для каждого из них индивидуальную адаптивную образовательную траекторию обучения. Однако, разработка всех компонентов такого процесса достаточно трудоемка. Исследование продолжается и на данном этапе авторами ведется разработка учебно-методического обеспечения для реализации элементов адаптивного обучения по преподаваемым дисциплинам, формируются задания для входного, промежуточного и выходного тестирований.

**Ключевые слова:** адаптивное обучение, алгоритм реализации системы, индивидуальная адаптивная образовательная траектория, высшее образование.

**Для цитирования:** Скудняков Ю.А. О некоторых направлениях реализации процесса адаптивного обучения в вузе / Ю.А. Скудняков, О.Ю. Кунцевич // Дидактика математики: проблемы и исследования: Междунар. сборник научных работ. – 2022. – Вып. 56. – С. 43–49. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-43-49



**Постановка проблемы.** Одним из направлений развития современного высшего образования является процесс интеграции научного знания, который требует, с одной стороны, усиления научной составляющей обучения, его направленности на получение обучающимися профессиональных узкоспециализированных знаний, умений и навыков, с другой – актуализации воспитательной, культурологической и мировоззренческой составляющих.

Описанные тенденции по возможности должны быть отражены в процессе преподавания различным учебным дисциплинам и в техническом вузе. Реализовать такое направление возможно, например, через подачу учебного материала, составление заданий, использующих информацию исторического, патриотического, мировоззренческого характера, междисциплинарные связи. Это в свою очередь приводит к необходимости создания соответствующего учебно-методического обеспечения.

Указанный аспект также является одним из направлений в реализации индивидуального подхода в образовании, который может быть более эффективно реализован через адаптивный образовательный процесс.

В современной системе образования ведется подготовка различных категорий обучающихся, отличающихся между собой способностями, возможностями и потребностями. Однако, в основном, организация образовательного процесса строится на основе использования традиционных подходов, методов, моделей, педагогических методик и технологий, как правило, не в полной мере учитывающих индивидуальные особенности и потребности обучающихся.

Исходя из вышеизложенного, весьма актуальной задачей в современном образовательном процессе является создание и практическое воплощение такого подхода, который позволял бы при своей реализации адаптироваться под обучаю-

щегося, выстраивая его индивидуальную траекторию обучения. Обучение, основанное на таком подходе, называют адаптивным.

**Анализ актуальных исследований.** Вопросы создания и применения моделей и средств для организации эффективного процесса адаптивного обучения (далее – ПАО) рассматриваются в педагогической науке давно [3; 4; 5]. Современные подходы отражены в работах таких исследователей, как, например, Ю.В.Вайнштейн, К.А.Вилкова, О.Н.Гончарова, Г.М.Цибульский и др. [6; 7; 8; 9; 15]. В указанных исследованиях рассмотрены достоинства и недостатки существующих решений построения и функционирования адаптивных образовательных систем. Тем не менее, результаты проведенных исследований показывают, что в настоящее время пока нет существенных доказательств наличия преимуществ адаптивного обучения (далее – АО) по сравнению с традиционным обучением [14].

Исследование преимуществ деятельностного, или функционального, подхода в сравнении с предметным, или урочно-лекционным, подходом при создании модели профессиональной области для адаптивного образовательного процесса проводились кандидатами технических наук И.И. Шпаком и С.Н. Касаниным [16].

Актуальность использования информационно-коммуникативных технологий в процессе развивающего обучения, воспитания личности обучаемого, проектирования математического образования с учетом личностных параметров современных студентов рассматривались, в частности, в статье профессора В.А. Цапова [13].

В настоящее время для организации процесса адаптивного обучения используются существующие системы адаптивного обучения с различными функциональными возможностями, среди которых можно выделить следующие: Aleks, Knewton [1; 2].

**Целью статьи** является описание разработки структуры системы формирования индивидуальной образовательной траектории обучающегося в процессе реализации адаптивного обучения.

#### Изложение основного материала.

Для организации ПАО нами предложена

структура системы формирования индивидуальной адаптивной образовательной траектории (далее – ИАОТ).

На рис. 1 представлена структура системы формирования ИАОТ.

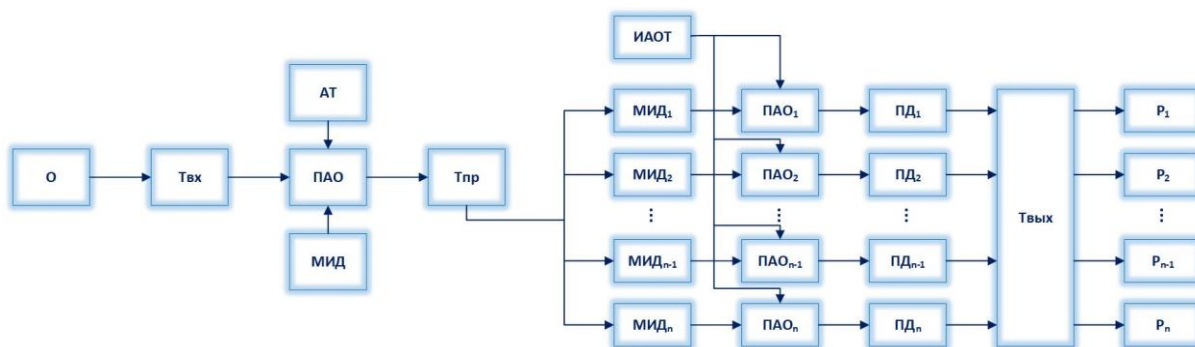


Рисунок 1 – Структура системы формирования ИАОТ

Рассмотрим более подробно компоненты данной структуры.

1.  $O = \{o_1, o_2, o_3, \dots, o_{n-1}, o_n\}$  – множество обучающихся.

2.  $T_{вх}$  – входное тестирование обучающихся.

Адаптивный образовательный процесс предполагает прохождение адаптивного тестирования: входного, промежуточного и итогового.

Обычно *входное тестирование* необходимо для определения индивидуальных способностей и образовательных потребностей обучающихся, начального уровня владения необходимыми для изучения дисциплины знаниями, умениями и навыками.

3. АТ – адаптивные технологии, использование которых позволяет организовать ПАО.

Данные технологии предполагают увеличение наглядности обучения, реализацию принципов индивидуализации, персонализации, дифференциации обучения, учет образовательных потребностей и индивидуальных особенностей обучающихся, а также, по возможности, автоматизированную реализацию указанных аспектов посредством информационных

технологий (учебные тренажеры, электронные средства обучения и т.д.).

4. ПАО – процесс адаптивного обучения;

5. МИД – множество изучаемых дисциплин;

6.  $T_{пр}$  – промежуточное тестирование обучающихся. Оно проводится на определенных этапах ПАО. По результатам промежуточного тестирования определяется, насколько обучающийся усвоил необходимый учебный материал, овладел соответствующими учебной программе знаниями, умениями, навыками. Может проводиться многократно.

Например, при изучении определенной темы, результат промежуточного тестирования конкретного студента оказался неудовлетворительным. Для студента корректируется индивидуальная образовательная траектория, ему предоставляются дополнительные обучающие материалы, снова проводится промежуточное тестирование. В зависимости от требуемых результатов, реальных возможностей образовательного процесса (например, времени в учебном плане, отведенного на изучение дисциплины), этот процесс повторяется нужное количе-

ство раз. Примеры такой реализации были описаны нами в [10; 11; 12].

7.  $МИД_i$  – множество изучаемых дисциплин  $i$ -м обучающимся ( $i = \overline{1, n}$ , где  $n$  – количество обучающихся).

Здесь стоит уточнить, что реальный образовательный процесс в вузе предполагает, что все студенты изучают те дисциплины, которые предложены учебно-программной документацией. Большая часть дисциплин является обязательной для изучения, но есть и специальные курсы по выбору. Фактически можно утверждать, что множество обязательных изучаемых дисциплин для всех студентов одинаково.

8. ИАОТ – индивидуальная адаптивная образовательная траектория.

9.  $ПАО_i$  – процесс адаптивного обучения  $i$ -го обучающегося ( $i = \overline{1, n}$ , где  $n$  – количество студентов).

10.  $ПД_i$  – множество предметных достижений  $i$ -го обучающегося, полученных им в  $ПАО_i$  ( $i = \overline{1, n}$ , где  $n$  – количество обучающихся).

К предметным достижениям, то есть полученным в результате изучения предмета (учебной дисциплины), мы относим знания, умения, навыки, приобретение которых определено учебно-программной документацией по изучаемой дисциплине.

11.  $T_{\text{вых}}$  – выходное тестирование обучающихся.

В результате прохождения ПАО каждым студентом согласно его индивидуальной образовательной траектории, определяется итоговый уровень усвоения им необходимого учебного материала, овладения соответствующими учебной программой знаниями, умениями, навыками. Здесь мы говорим, по сути, об оценке, полученной в результате тестирования.

12.  $P_i$  – результаты усвоения учебного материала  $i$ -м обучающимся после завершения  $ПАО_i$ . Здесь, в отличие от результатов тестирования – оценки, – речь идет о самих знаниях, умениях, навыках, способности их применения как в учеб-

ной, так и профессиональной деятельности.

Приведенная на рис. 1 структура системы формирования ИАОТ является открытой и может быть реализована для каждого конкретных условий обучения в скорректированных под них вариантах.

Так, например, возможный вариант для этой структуры в виде алгоритма реализации процесса адаптивного обучения для одного  $i$ -го обучающегося изображен на рис. 2. Стоит отметить, что здесь ИАОТ $_i$  может быть единожды сформирована, а может корректироваться (на рис. 2 обозначено как ИАОТ $_k$ ) в зависимости от результатов промежуточного тестирования. Следовательно, будет скорректирован и ПАО $_i$  (на рис. 2 обозначено как ПАО $_k$ ).

Поясним, что процесс прохождения промежуточного тестирования, а следовательно, и корректировка ИАОТ $_i$ , может проходить множество раз (на рис. 2 –  $m$  раз), пока не будут получены нужные результаты обучения на конкретном этапе. Однако реальный образовательный процесс не позволяет проводить обучение неограниченно долго, поэтому мы считаем, что  $m$  не может превышать двух.

**Выводы.** Таким образом, реализация адаптивного обучения позволяет учитывать индивидуальные потребности и способности обучающихся, формировать для каждого из них индивидуальную адаптивную образовательную траекторию обучения. Однако, разработка всех компонентов такого процесса достаточно трудоемка. На данном этапе нами ведется разработка учебно-методического обеспечения для реализации элементов адаптивного обучения по преподаваемым дисциплинам. Так, в частности, нами разрабатываются задания для проведения входного, промежуточного и выходного тестирований, формируется электронное средство обучения с элементами адаптивного обучения по отдельным темам дисциплины «Базы данных». В данном случае, рассматривая реальный учебный

процесс, мы говорим именно об элемен-

тах адаптивного обучения.

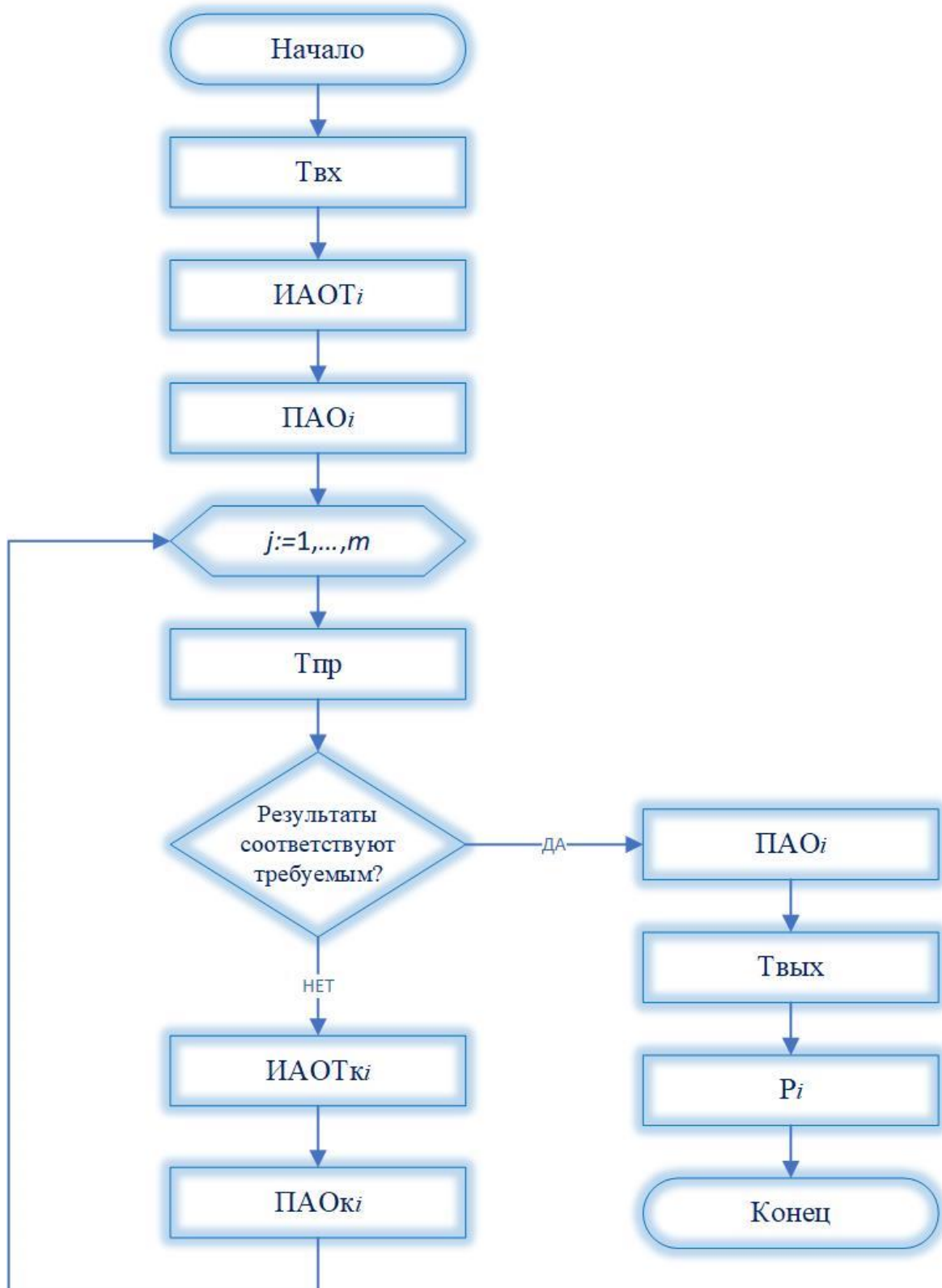


Рисунок 2 – Алгоритм одного из вариантов реализации процесса адаптивного обучения для  $i$ -го обучающегося



1. ALEKS – Adaptive Learning & Assessment [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aleks.com>. – Дата доступа: 21.01.2023.
2. Knewton [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.knewton.com>. – Дата доступа: 21.01.2023.
3. Адаптивное обучение взрослых: дидактический и методический аспекты / Под ред. Т. В. Корнер. – Санкт-Петербург : ИОВ РАО, 2003. – 120 с.
4. Анохина Г.М. Личностный рост учащихся как результат адаптивного обучения / Г.М. Анохина // Инновации в образовании. – 2003. – №1. – С.94–103.
5. Брусиловский П.Л. Адаптивные и интеллектуальные технологии для сетевого обучения / П.Л. Брусиловский // InC. Rollinger and C. Peylo (eds.), Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching, *Konstliche Intelligenz*, 4. / Пер. с англ. – 1999. – Pp. 19–25.
6. Вайнштейн Ю.В. Адаптация математического образовательного контента в электронных обучающих ресурсах / Ю.В. Вайнштейн, В.А. Шершнева, Р.В. Есин Т.В. Зыкова // Открытое образование, 2017. – № 4. – С. 4–12.
7. Вайнштейн Ю.В. Адаптивная модель построения индивидуальных образовательных траекторий при реализации смешанного обучения / Ю.В. Вайнштейн, Р.В. Есин, Г.М. Цибульский // Информатика и образование. – 2017. – № 2. – С. 83–86.
8. Вилкова К.А. Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против / К.А. Вилкова, Д.В. Лебедев; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – Москва : НИУ ВШЭ, 2020. – 36 с.
9. Гончарова О.Н. Математическое моделирование как средство формирования социально-адаптационных качеств студентов высших учебных заведений / О.Н. Гончарова // Дидактика математики: проблемы и исследования : Междунар. сб. науч. работ. – 2021. – Вып. 54. – С. 68–74.
10. Кунцевич О.Ю. Разработка алгоритмов реализации элементов адаптивного обучения в техническом вузе / О.Ю. Кунцевич // Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование : материалы XIII Междуна-  
родной научно-технической конференции, Донецк, 25-26 мая 2022 г.; Донецкий национальный технический университет. – Донецк, 2022. – С. 224–227.
11. Скудняков Ю.А. О разработке научно-методического обеспечения для реализации адаптивного образовательного процесса в техническом вузе [Электронный ресурс] / Ю.А. Скудняков, О.Ю. Кунцевич, В.А. Сицко // Перспективы, организационные формы и эффективность развития сотрудничества российских и зарубежных вузов : сборник материалов X ежегодной Международной научно-практической конференции, Москва, 14-15 апреля; Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова; под ред.: М.А. Измайлова. – Москва : Научный консультант, 2022. – С. 232–237.
12. Скудняков Ю. Организация процесса адаптивного обучения / Ю.А. Скудняков // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития : материалы XI Междуна. научно-метод. конф., Минск, 24 ноября 2022 года. – Минск : БГУИР, 2022. – С.156–159.
13. Цапов В.А. Проблема проектирования математического образования с учетом личностных параметров современных студентов цифрового поколения / В.А. Цапов // Дидактика математики: проблемы и исследования : Междунар. сб. науч. работ. – 2018. – Вып. 47. – С. 20–28.
14. Царев Р.Ю. Адаптивное обучение с использованием ресурсов информационно-образовательной среды [Электронный ресурс] / Р.Ю. Царев, С.В. Тынченко, С.Н. Грищенко // Современные проблемы науки и образования. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25227>. – Дата доступа: 15.01.2023.
15. Цибульский Г.М. Разработка адаптивных электронных обучающих курсов в среде LMS Moodle / Г.М. Цибульский, Ю.В. Вайнштейн, Р.В. Есин. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 406 с.
16. Шпак И.И. Модель профессиональной области как основа адаптивного образовательного процесса / И.И. Шпак, С.Н. Касанин // Информатика. – 2022. – Т. 19. № 3. – С. 50–61.



## ABOUT SOME DIRECTIONS OF IMPLEMENTATION OF THE PROCESS OF ADAPTIVE LEARNING IN THE HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

**Skudnyakov Yuri,**

*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,*

**Kuntsevich Volha,**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,*

*Minsk, Republic of Belarus*

**Abstract.** *The process of adaptive learning is considered, the structure of the system for the formation of an individual educational trajectory of a student is proposed. A review of literary sources on the topic of the article is carried out. It is noted that the system proposed by the authors is open and can be implemented for each specific learning environment in adjusted versions. It is pointed out that in the real educational process at the university there are natural restrictions on the implementation of adaptive learning, so it is advisable to talk about its elements. An algorithm of one of the options for implementing the process of adaptive learning for one student is presented. The implementation of adaptive learning makes it possible to take into account the individual needs and abilities of students, to form an individual adaptive educational learning trajectory for each of them. However, the development of all components of such a process is quite time-consuming. The study continues and at this stage the authors are developing educational and methodological support for the implementation of elements of adaptive learning in the taught disciplines, tasks are being formed for input, intermediate and output testing.*

**Keywords:** *adaptive technologies, algorithm of system realization, individual adaptive educational trajectory, higher education.*

**For citation:** Skudnyakov Y., Kuntsevich V. (2022). About some directions of implementation of the process of adaptive learning in the higher educational institution. *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*. No. 56, pp. 43–49. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-43-49.

*Статья представлена профессором Е.Г. Евсеевой  
Поступила в редакцию 11.09.2022*

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

УДК 378.147

DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-50-56

### ПЕРЕВЕРНУТАЯ ЗАДАЧА КАК СРЕДСТВО МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

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)

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк, РФ



**Аннотация.** В статье мировоззренческое обучение математическим дисциплинам презентуется как феномен, направленный на формирование ценностно-ориентированных убеждений, взглядов, научной картины мира у студентов. Мощным средством такого обучения является система мировоззренчески направленных задач, среди которых важное место занимают перевернутые задачи. Обосновывается авторский подход к проектированию феномена «основная и перевернутая задачи», который не только расширяет концептуальную идею этих понятий и возможности их применения при организации мировоззренческого обучения, но и в значительной степени способствует повышению уровня интеллектуально-познавательной и мотивационно-волевой активности будущих специалистов. Приведены примеры перевернутых задач с акцентом на выделении специфических особенностей их проектирования и использования в педагогическом процессе. Применение перевернутых задач при преподавании математических дисциплин способствует углублению мировоззренческой направленности и личностной ориентации процесса профессиональной подготовки.

**Ключевые слова:** мировоззренческое обучение математическим дисциплинам, основная и перевернутая задачи, мировоззренческие ориентиры.

**Для цитирования:** Дзундза А.И. Перевернутая задача как средство мировоззренческого обучения студентов математическим дисциплинам / А.И. Дзундза, И.А. Моисеенко, В.А. Цапов // Дидактика математики: проблемы и исследования: Междунар. сборник научных работ. – 2022. – Вып. 56. – С. 50-56. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-50-56



**Постановка проблемы.** Важной задачей профессионального образования является формирование мировоззрения будущих специалистов. Поэтому чрезвычайно актуальной является проблема проектирования мировоззренческого обучения, под которым мы понимаем обучение, ставящее целью формирование системы ценностно-ориентированных убеждений, взглядов, представлений о мироустройстве, фундаментализирующее личностную самооценку человека и его устойчивые социальные позиции, идеалы.

**Анализ актуальных исследований.** Преподавание математических дисциплин является мощным средством реализации целей мировоззренческого обучения. Математика с ее выразительностью, эстетической образностью и логическим совершенством, точностью и лаконичностью математического языка способствует развитию мировоззренческой сферы студентов. Мировоззренческий потенциал математического обучения активно анализируется в научно-педагогических трудах. О.Н. Журавлева подчеркивает, что математика содержит в себе существенный, но недостаточно реализуемый в процессе преподавания потенциал для формирования у обучающихся научного мировоззрения [6]. Решать эту проблему, привлекая обучающихся к поиску и использованию эстетических особенностей математических объектов, предлагают А.Л. Жохов, А.А. Юнусов, А.М. Бердалиева, подчеркивая выраженную в них гармонию объективной реальности [10].

Анализ научно-педагогической литературы позволил нам выделить ряд мировоззренческих ориентиров личности, в развитии которых наиболее полно раскрывается воспитательный потенциал математического обучения. Это – интеллектуально-познавательный ориентир, являющийся основой формирования научных знаний о мире; эстетический

ориентир, направленный на развитие эстетических ценностей и являющийся инструментом познания законов гармонии и внутренней красоты окружающего мира; патриотический ориентир, формирующий активную жизненную позицию обучающихся; нравственный ориентир, направленный на духовное развитие обучающихся и формирование моральных принципов; мотивационно-волевой ориентир, актуализирующий стремление к самосовершенствованию, личностному росту; социально-адаптационный ориентир, направленный на развитие деловых качеств, подготовку конкурентоспособного специалиста, вооружение обучающихся знаниями, имеющими ярко выраженную прикладную направленность. Каждый из этих ориентиров мы определяем, как трехмерный феномен, состоящий из взаимосвязанных и взаимообусловленных элементов: мировоззренчески ориентированного сознания; готовности к деятельности; способности к саморазвитию и самосовершенствованию [4]. Заметим, что в последние годы в научно-педагогической литературе активно разрабатывается феномен перевернутого обучения [1-3; 7-9].

Мощным средством мировоззренческого обучения математическим дисциплинам является система мировоззренчески направленных задач, в которой особое место занимают перевернутые задачи, построенные на основе идеологии технологии перевернутого обучения [5].

**Цель статьи** – презентация авторского подхода к проектированию перевернутых задач.

**Изложение основного материала.** Остановимся кратко на анализе традиционных понятий прямой и обратной задачи, безусловно, имеющих значительный потенциал в практике развивающего математического образования. Пусть даны: произвольное множество задач

$Z = \{z_p\}_{p=1}^P$ , (например,  $z_p$  – задача дифференцирования функции); множество  $A = \{a_n\}_{n=1}^N$ , элементами которого являются наборы некоторых исходных данных задачи (условно говоря «дано», например,  $a_n = \sin x$ ); множество методов решения задачи  $F_n$  (например, найти производную, пользуясь таблицей производных или по определению); множество  $B = \{b_n\}_{n=1}^N$ , элементами которого являются наборы искомым значений, трактуемые как решения (ответы) соответствующих задач  $z_p$  из  $Z$  (например,  $b_n = \{\text{производная от } \sin x\} = \cos x$ ); набор отображений  $\Phi = \{F_n\}_{n=1}^N$  множества  $A$  во множество  $B$ , (например,  $F_1 = \text{табличная производная}$ ,  $F_2 = \text{производная по определению}$ ).

Задачу  $z_p \in Z$  будем считать корректной, если существует функциональное отображение  $F_n \in \Phi$ , такое, что  $F_n(a_n) = b_n$ . Если для некоторой корректной задачи  $z_p$  найдется взаимно однозначное отображение  $F_n$ , то для нее существует обратная задача. В такой трактовке, очевидно, что для решения прямой задачи  $z_p \in Z$  необходимо найти по заданному условию, то есть определенному набору значений  $a_n$  из множества  $A$ , отображение  $F_n \in \Phi$ , однозначно определяющее набор  $b_n$  из множества  $B$ :  $F_n(a_n) = b_n$ . В обратной задаче известен набор  $b_n \in B$  (образ), а найти нужно его прообраз  $a_n \in A$ , опираясь при этом на алгоритм решения прямой задачи, иными словами, используя обратное отображение  $F_n^{-1} \in \Phi$ . Подчеркнем, что в паре «прямая и обратная задачи» обе задачи

корректны, если отображение  $F_n$  из множества  $\Phi = \{F_n\}_{n=1}^N$  устанавливает взаимно однозначное соответствие между множествами  $A$  и  $B$  ( $F_n$  – биекция).

Однако в целом ряде математических задач в силу разных причин, отсутствует взаимная однозначность отображения множества образов (области значений задачи) во множество прообразов (области определения задачи), то есть каждому набору  $b$  из множества  $B$  может соответствовать несколько значений  $a$  из множества  $A$  (сюръекция), что не позволяет «включать механизм» обратной задачи в процессе мировоззренческого обучения математике. В таких случаях мы предлагаем рассмотреть пару «основная и перевернутая задача».

Множество основных задач мы определяем, как и выше, как совокупность множества корректных задач  $Z$  определенной тематики; множества  $A$  (данные условия задачи), множества  $B$  (наборы значений, трактуемые как решения (ответы) задачи) и множества функциональных отображений  $\Phi$  множества  $A$  во множество  $B$  (трактуемое как набор алгоритмов (способов) решения задачи). Напомним, что отображение  $F_n \in \Phi$  называется функциональным, если оно каждому набору значений  $a_n$  из множества  $A$  ставит в соответствие единственный набор  $b_n$  из множества  $B$ :  $F_n(a_n) = b_n$ , где  $F_n \in \Phi$ .

Наряду с основной задачей рассмотрим перевернутую задачу, фабула которой сформулирована в обратной постановке. Для решения перевернутой задачи студенты должны, по известному значению  $b_n$  из множества  $B$ , найти какое-либо значение (или несколько значений) из множества  $A$ , пользуясь определенным алгоритмом (методом решения) из множества отображений  $\Phi$ . В процессе решения такой задачи у студентов появ-

ляется возможность проявить инициативу и из множества возможных значений из множества  $A$  самому выбрать (найти) некоторые значения  $a_i$ ,  $i=1,2,\dots$ . При этом  $a_i$  могут быть как произвольными, так и удовлетворять определенным ограничениям, заданным в условии перевернутой задачи. С такой точки зрения понятие пары «основной и перевернутой задачи» не только в определенном смысле расширяет концептуальную идею понятий «прямой и обратной задачи» и возможности сферы их применения при организации мировоззренческого обучения математическим дисциплинам, но и в значительной степени способствует повышению уровня интеллектуально-познавательной и мотивационно-волевой активности будущих специалистов.

Приведем примеры основных и перевернутых задач, которые мы используем при организации мировоззренческого обучения математическим дисциплинам. В качестве основной задачи рассмотрим следующую.

**Задача 1.** Найти площадь криволинейной трапеции  $T_1$ , ограниченной графиком функции  $y = e^2$  и линиями  $x = 0$ ,  $x = 10$ ,  $y = 0$  (рис. 1).

Очевидно, что решить эту задачу можно как интегрированием

$$S = \int_0^{10} e^2 dx = 10e^2,$$

так и перемножив смежные стороны прямоугольника

$$S = e^2 \cdot 10 = 10e^2 \text{ (кв. ед.)}.$$

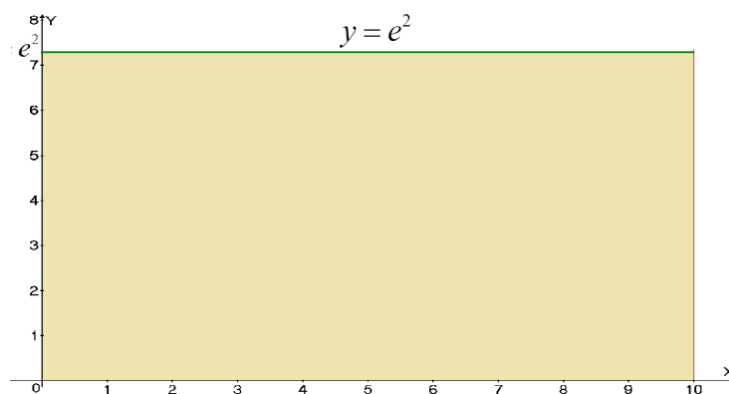


Рисунок 1 – Криволинейная трапеция  $T_1$

К основной задаче мы формулируем перевернутую.

**Задача 2.** Указать какую-либо функцию  $y = f(x)$ , график которой и линии  $x = 0$ ,  $x = 10$ ,  $y = 0$  ограничивают криволинейную трапецию, имеющую площадь  $S = 10e^2$  кв.ед.

Естественно, что задача имеет бесконечно много решений. Студент, оказавшись в нестандартной ситуации неопределенности, старается проявить инициативность, решительность, подойти критически к выбору вида искомой функции. В некоторых учебных ситуациях, целесо-

образно вводить определенные ограничения, например, функция должна быть линейной, но не постоянной. В качестве ответа студенты предлагали следующие

функции  $y = \frac{e^2}{5}x$ ,  $y = \frac{e^2}{16}(3x+1)$  и др.

Для активизации познавательного интереса, мы ставили дополнительное условие, например, чтобы функция не была константой, но на концах имела одинаковые значения. В качестве одного из ответов было предложено:

$$y = \frac{2}{5}e^2(5 - |x - 5|) \text{ (рис. 2)}.$$



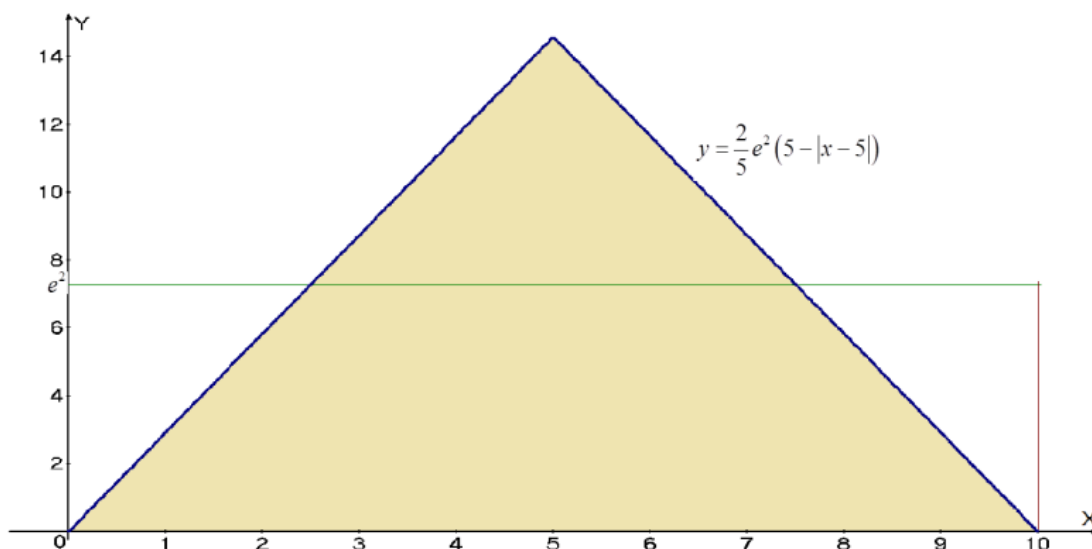


Рисунок 2 – Криволинейная трапеция  $T_2$

Студенты охотно анализировали геометрическую интерпретацию перевернутой задачи, показывали, что площадь треугольника  $T_2$  равна значению площади первоначального прямоугольника.

В случае выдвижения дополнительного требования в условии перевернутой задачи, чтобы искомая функция была квадратичной, студентам для нахождения ответа уже недостаточно было геометрической интерпретации. В качестве одного из вариантов действий было предложено

вначале вычислить интеграл от квадратичной функции  $I = \int_0^{10} x^2 dx = \frac{1000}{3}$ . Затем умножить значение интеграла  $I$  на коэффициент  $e^2 \frac{3}{100}$ , и получить нужную площадь. Студенты приходили к выводу, что искомая функция, например, может иметь вид  $y = e^2 \frac{3}{100} x^2$  (рис. 3).

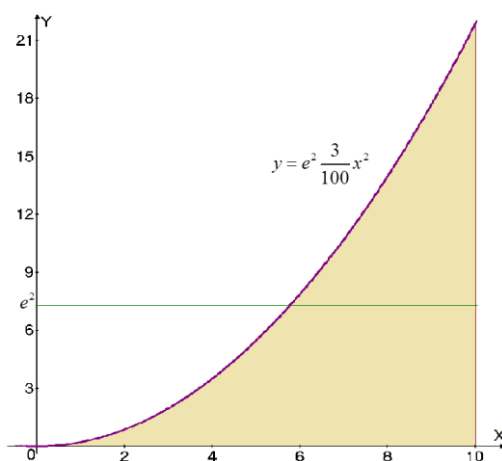


Рисунок 3 – Криволинейная трапеция  $T_3$

К составлению основных и перевернутых задач мы активно привлекаем сту-

дентов. Это соответствует идеологии использования эвристических технологий

обучения конструированию математических задач [11].

При формулировании фабулы таких задач большое значение имеет вопрос культуры смысловой и речевой коммуникации. Общеизвестно, что условие математической задачи принято излагать кратко, не перегружая его лишними содержательными единицами. Однако при этом нужно обозначить все необходимое и избавиться от лишнего. При работе с основной и перевернутой задачами студенты приобретают навык краткого, четкого, логически обоснованного изложения своих мыслей, привыкают к тому, что следует избегать фраз, которые не несут смысловой нагрузки. Развитие ясного и краткого математического стиля изложения своих мыслей, безусловно, способствует формированию эстетического, мотивационно-волевого и социально-адаптационного мировоззренческих ориентиров. Мы зачастую предлагаем студентам включить в фабулу задачи сведения о выдающихся отечественных ученых-математиках, исторические сведения о старинных русских мерах, факты из русских литературных источников, сведения о достижениях российских ученых (физиков, химиков, биологов и пр.), формируя при этом патриотический и нравственный ориентиры мировоззрения.

**Выводы.** Итак, использование перевернутых задач в значительной мере способствует реализации целей мировоззренческого обучения математике, поскольку от студентов требуется не просто решить задачу, а критически проанализировать альтернативные варианты искомым данным. Именно такой творческий характер решения перевернутых задач способствует формированию мировоззренческих ориентиров будущих специалистов. Работа с перевернутыми задачами в значительной степени способствует формированию навыков созидательной, продуктивной, творческой деятельности; обогащает опыт абстрагирования и обобщения математической информации;

расширяет представления о прикладных возможностях математических понятий, что в итоге позволяет формировать широкую систему мировоззренческих ориентиров у будущих специалистов.

1. Воронина М.В. «Перевернутый» класс – инновационная модель обучения / М.В. Воронина // *Открытое образование*. – 2018. – Т. 22. – № 5. – С. 40–51.

2. Гнутова И.И. От «перевернутого класса» к «перевернутому обучению»: эволюция концепции и её философские основания / И.И. Гнутова // *Высшее образование в России*. – 2020. – Т. 29. – № 3. – С. 86–95.

3. Де Ягер Л. Влияние перевернутого класса как разновидности онлайн-обучения на преподавателей / Лут Де Ягер // *Вопросы образования*. – 2020. – № 2. – С. 175–203.

4. Дзундза А.И. Мировоззренческий потенциал математики / А.И. Дзундза, В.А. Цапов // *Дидактика математики: проблемы и исследования* : Междунар. сб. науч. работ. – 2016. – Вып. 43. – С. 7–12.

5. Дзундза А.И. Профессионально-педагогические ориентиры в структуре системы мировоззренческих ориентиров будущих специалистов / А.И. Дзундза, В.А. Цапов // *Вестник Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина*. – Вып. 39: Серия «Педагогика» (История и теория математического образования). – Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2018. – С. 58–68.

6. Журавлева О.Н. Содержание методической подготовки студентов педвузов к организации воспитательной работы в обучении математике в основной и средней школе / О.Н. Журавлева // *Подготовка и деятельность педагога-психолога на основе требований профессионального стандарта : материалы Международной научно-практической конференции (Чебоксары, 20 декабря 2017 г.)* / редкол. : Л.А. Абрамова [и др.]. – Чебоксары : Среда, 2017. – С. 68–73.

7. Королев М.Е. Перевернутое обучение математическому моделированию как организационная форма подготовки будущих инженеров / М.Е. Королев // *Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях : сборник материалов IV Междунар. научно-практ. конф. (Луганск, 4–5 мая 2021 г.)* / Под общ. ред. С.В. Темниковой, О.В. Давыскибы; ГОУ

ВО ЛНР «Луганский государственный педагогический университет». – Луганск : Книга, 2021. – С. 210–215.

8. Лехтянская Л.В. Образовательные технологии, используемые в современной педагогике, модель «перевернутое обучение» / Л.В. Лехтянская // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2021. – Т. 10. № 3 (36). – С. 183–185.

9. Мюллер О.Ю. Внедрение технологии Flipped classroom при обучении студентов вуза педагогического направления // Вестник Донецкого национального университета. Серия Б. Гуманитарные науки. – 2022. – № 3. – С. 134–139.

10. О важных методологических понятиях методической науки / А.Л. Жохов, А.А. Юнусов, А.М. Бердалиева [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12-4. – С. 439–444.

11. Скафа Е.И. Эвристические технологии обучения конструированию математических задач / Е.И. Скафа / Эвристическое обучение математике: сборник материалов V Междунар. научно-метод. конф. (Донецк, ДонНУ, декабрь, 2021 г.). – Донецк : изд-во ДонНУ, 2022. – С. 6-12.



## THE INVERTED PROBLEM AS A MEANS OF WORLDVIEW TEACHING OF STUDENTS IN MATHEMATICAL DISCIPLINES

**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 National University, Donetsk, Russia*

**Abstract.** *In the article, worldview teaching in mathematical disciplines is presented as a phenomenon aimed at the formation of value-oriented beliefs, views, and a scientific picture of the world among students. A powerful tool for worldview teaching is a system of worldview-directed tasks, among which inverted tasks occupy an important place. The author's approach to the design of the phenomenon of "basic and inverted task" is substantiated, which not only expands the conceptual idea of the concepts of "direct and inverse task" and the possibility of their application in the organization of worldview education, but also largely contributes to an increase in the level of intellectual-cognitive and motivational volitional activity of future specialists. Examples of inverted tasks are given with an emphasis on highlighting the specific features of their design and use in the pedagogical process. The use of inverted problems in the teaching of mathematical disciplines contributes to the deepening of the worldview and personal orientation of the professional training process.*

**Keywords:** *worldview teaching in mathematical disciplines, basic and inverted task, worldview guidelines.*

**For citation:** Dzundza A., Moiseyenko I., Tsapov V. (2022). The inverted problem as a means of worldview teaching of students in mathematical disciplines. *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*. No. 56, pp. 50-56. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-50-56.

*Статья поступила в редакцию 30.08.2022 г.*

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ

УДК 378.14

DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-57-66

### РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОБУЧЕНИЯ СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ «ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ»

**Евсеева Елена Геннадиевна,***доктор педагогических наук, профессор,**e-mail: [e.evseeva@donnu.ru](mailto:e.evseeva@donnu.ru)**ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк, РФ*

**Аннотация.** В статье рассмотрены способы развития методической компетентности учителя математики по проектированию обучения содержательной линии «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики». Методическая компетентность учителя математики рассмотрена как способность и готовность выполнять деятельность, включающую проектирование основных и дополнительных образовательных программ и разработку научно-методического обеспечения их реализации. Предложено осуществлять развитие методической компетентности учителя математики на методологической основе деятельностного подхода к обучению. Рассмотрены дисциплины учебных планов бакалавриата, магистратуры и программы переподготовки, при изучении которых происходит развитие методической компетентности учителя математики. Приведена структура вероятностно-статистической содержательной линии, изучаемой в рамках учебных предметов в основной и средней школе. Более детально рассмотрен учебный курс «Вероятность и статистика» и деятельность учителя математики по проектированию обучения этому курсу учащихся основной школы, которая должна быть освоена студентами для развития их методической компетентности. Подробно рассмотрена деятельность по проектированию учебных задач, приведен пример технологической карты учебной задачи и решения задачи в соответствии с требованиями этой карты.

**Ключевые слова:** методическая компетентность учителя математики, вероятностно-статистическая линия школьного курса математики, учебная задача, учебный курс «Вероятность и статистика»

**Для цитирования:** 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: Междунар. сборник научных работ. – 2022. – Вып. 56. – С. 57-66. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-57-66



**Постановка проблемы.** В современном цифровом мире всё большую значимость приобретают такая область математического знания, как стохастика, под которой понимают теорию вероятностей и математическую статистику. Стохастическая подготовка важна для продолжения образования и в дальнейшем для успешной профессиональной карьеры, число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, неуклонно возрастает в последние годы.

Каждый человек постоянно принимает решения на основе имеющихся у него данных. А для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное стохастическое мышление.

Обучение школьников основам теории вероятностей и статистики осуществляется в рамках содержательной линии «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики» школьного курса математики.

Согласно последнему поколению Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) основного общего образования (ООО) и среднего общего образования (СОО) получение обучающимися планируемых результатов освоения программы основного общего образования по содержательной линии «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики» осуществляется:

- в 7-9 классах а рамках учебного курса «Вероятность и статистика»
- в 10-11 классах в рамках учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа».

В настоящее время при обучении школьников основам теории вероятностей и статистики остаются нерешенными вопросы, связанные с:

- формированием понятийного аппарата, имеющего метапредметную и межпредметную направленность;
- формированием стохастического мышления у обучающихся;
- обеспечением преемственности обучения между различными уровнями общего образования;
- цифровой трансформацией математического образования.

В связи с этим от учителя математики требуется не только фундаментальная подготовка по теории вероятностей и математической статистике, но и сформированная методическая компетентность, позволяющая проектировать обучение, разрабатывать технологии организации учебной деятельности школьников по освоению вероятностно-статистической содержательной линии.

**Анализ актуальных исследований.** К вопросам обеспечения обучения теории вероятностей и статистике в школе в последние десятилетия обращались многие ученые. Среди исследований, прежде всего, следует отметить работы, посвященные вопросам стохастической подготовки обучающихся основной и средней школы, в которых рассматриваются:

- формирование вероятностно-статистических представлений у учащихся в курсе алгебры основной школы (В.А. Болотюк, 2002 г.);
- методическая система изучения вероятностно-статистического материала в основной школе (Е.А. Бунимович, 2004 г.);
- методика преподавания элементов теории вероятностей и математической статистики в профильных физико-математических классах (Д.М. Скрыльников, 2006);
- качественные задачи как средство обучения стохастике в средней школе на основе житейских знаний учащихся (О.Н. Троицкая, 2007 г.);

– элементы стохастики как средство укрепления внутрипредметных связей школьного курса математики (Л.А. Терехова, 2008 г.);

– прикладная направленность обучения стохастики как средство развития вероятностного мышления учащихся на старшей ступени школы в условиях профильной дифференциации (Т.А. Полякова, 2008 г.);

– методические особенности элективного курса «Элементы теории вероятностей» для учащихся старших классов (И.В. Цулина, 2010 г.);

– методическая система обучения стохастики в профильных классах общеобразовательной школы (С.В. Щербатых, 2011 г.).

В последнее десятилетие актуальность приобрели работы, посвященные использованию информационно-коммуникационных и цифровых технологий в обучении теории вероятностей:

– методика обучения элементам стохастики в курсе математики 5-6 классов, реализующая требования ФГОС основного общего образования [5] (И.О. Ковпак, 2015 г.);

– формирование стохастической компетенции учащихся при изучении математики с использованием интерактивных методов и средств обучения [4] (И.В. Китаева, 2017 г.);

– особенности обучения теории вероятностей в школьном курсе математики [6] (А.Н. Колобов, 2021 г.).

– формирование стохастического мировоззрения старшеклассников в условиях цифровизации математического образования [7] (К.Г. Лыкова, 2022 г.).

Еще одна группа исследований посвящена вопросам стохастической подготовки будущего учителя математики. В них рассматриваются:

– методическая система стохастической подготовки учителя математики на основе новых информационных технологий (А.В. Ванюрин, 2003 г.);

– теория и практика обучения стохастики при подготовке преподавателей математики в университете (Г.С. Евдокимова, 2003 г.);

– профессионально-педагогическая направленность организации самостоятельной работы при подготовке будущих учителей математики в педвузе: на примере курса стохастики (С.А. Мурашко, 2003 г.);

– обучение теории вероятностей будущих учителей математики, ориентированное на развитие основных приемов мыслительной деятельности (Н.Н. Патронова, 2008 г.);

– развитие стохастической компетентности будущих учителей математики (Н.С. Седова, 2011 г.);

И лишь в небольшом количестве исследований рассматривается проблема методической подготовки будущего учителя математики к обучению школьников теории вероятностей и статистике.

**Цель статьи** – представить способы развития методической компетентности учителя математики по проектированию обучения содержательной линии «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики».

**Изложение основного материала.** В работе [3] нами обосновано, что в основу методологии формирования и развития методической компетентности учителя математики должен быть положен деятельностный подход к обучению.

Рассматриваем методическую компетентность учителя как способность и готовность выполнять методическую деятельность, включающую: проектирование основных и дополнительных образовательных программ и разработку научно-методического обеспечения их реализации; проектирование и организацию совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями; разработку программ мониторинга результатов образования обучающихся, разработку и реа-

лизацию программ преодоления трудностей в обучении [3].

Подготовка учителей математики для системы среднего общего образования в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» ведется по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями (Профиль: математика и информатика), для систем среднего общего и профессионального образования – в магистратуре по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (Магистерская программа: Математическое образование). Также кафедрой высшей математики и методики преподавания математики организована дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Педагогическое образование (Профиль: Математика)».

Дисциплины, в которых происходит подготовка учителей математики к обучению школьников теории вероятностей и математической статистике:

– 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями (Профиль: математика и информатика):

1. Теория вероятностей и математическая статистика (3 курс, 5-й семестр);
2. Методика обучения математике (4 курс, 7-8 семестр);

– 44.04.01 Педагогическое образование (Магистерская программа: математическое образование):

1. Методика обучения математике в условиях реализации ФГОС (1 курс, 1-й семестр);
2. Математическое образование в система СПО (1 курс, 2-й семестр)
3. Методика обучения в высшей школе (2 курс, 3-й семестр);

– по программе переподготовки учителей математики изучается дисциплина «Вероятностно-статистическая линия школьного курса математики».

Следует отметить, что первые попытки ввести элементы теории вероятностей в школьный курс математики в России предпринимались уже в первой половине

XIX века. В поддержку этой идеи в разные годы выступали многие математики и методисты: В.Я. Буняковский, Б.В. Гнеденко, И.Г. Журбенко, А.Н. Колмогоров, А.И. Маркушевич, В.В. Фирсов, А.Я. Хинчин, П.Л. Чебышев, И.М. Яглом и другие.

В России уже предпринимались попытки введения в школьный курс математики стохастического материала, однако в силу инородности его по отношению к традиционному школьному курсу этот материал был изъят из программ и учебников. В 2007 году ФГОС ООО и ФГОС ОСО предполагают введение элементов в изучение математики теории вероятностей, статистики и комбинаторики, а в 2010 году теория вероятностей становится обязательным элементом содержания школьного курса. В 2012 году задачи по теории вероятностей появляются в заданиях государственной итоговой аттестации (ГИА), а в 2013 году – в вариантах единого государственного экзамена (ЕГЭ).

С принятием Концепции развития математического образования теория вероятностей становится перспективное направление математического образования школьников. Последние годы международные исследования математической и функциональной грамотности школьников содержат все больше заданий на представление данных, оценку правдоподобности гипотез и вероятностей событий.

В мире также существует давняя традиция преподавания теории вероятностей в программах средней и старшей школы, где изучаемые темы включают сложные эксперименты и условную вероятность [13;14]. Например, в США согласно программным документам Национального совета учителей математики (NCTM) [15] указано, что учащиеся 6-8 классов должны понимать и использовать соответствующую терминологию для описания взаимодополняющих и взаимоисключающих событий; использовать пропорциональность и базовое понимание вероятности, чтобы строить и проверять пред-



положения о результатах экспериментов и опытов; вычислять вероятности для простых составных событий, используя такие методы, как организованный перебор, древовидные диаграммы и модели областей.

В 9-12 классах учащиеся должны: понимать концепции пространства элементарных событий и строить в простых случаях; использовать моделирование для построения эмпирических распределений вероятностей; вычислять и интерпретировать ожидаемое значение случайных величин в простых случаях; понимать

концепции условной вероятности и независимых событий.

В Российской Федерации содержание учебных курсов несколько шире (см. таблицу 1), но при этом не является непрерывным. В 5-6 и 10 классе отсутствуют темы, связанные с вероятностью и статистикой. По сути, основное изучение стохастики происходит в 7-9 классах, а в 11 классе дублируется уже изученное. Учебный курс «Вероятность и статистика» в основной школе, в отличие от зарубежных программ включает элементы теории графов, случайные величины и начальные сведения о законе больших чисел.

*Таблица 1 – Содержание содержательной линии «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики»*

<i>Класс</i>	<i>Учебный курс</i>	<i>Содержание курса</i>
7-9 класс 102 часа	«Вероятность и статистика» (1 час в неделю)	1. Представление данных. 2. описательная статистика. 3. Вероятность. Элементы комбинаторики. 4. Введение в теорию графов.
11 класс 12 часов	«Алгебра и начала математического анализа» (базовый уровень: 2 часа в неделю)	1. Комбинаторика. Элементы теории вероятностей. 2. Статистика.
11 класс 21 час	«Алгебра и начала математического анализа» (углубленный уровень: 4 часа в неделю)	1. Комбинаторика. 2. Элементы теории вероятностей. Статистика.

Рассмотрим более детально учебный курс «Вероятность и статистика», изучаемый в основной школе, и деятельность учителя математики по проектированию обучения этому курсу школьников, которая должна быть освоена студентами для развития их методической компетентности.

В настоящее время существует учебники по теории вероятностей и статистике, предназначенные для обучения в основной школе, например: Е.А. Бунимович, В.А. Булычев [1], И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко [2]; М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова [11], Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк [8]; Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров [10] и др. Особенностью некоторых учебных изданий является попытка сделать изло-

жение простым и не злоупотреблять математическим формализмом. В то же время, с позиции учащихся теория вероятности и статистика сложна для восприятия. Упрощение, «размывание» определений в тексте, приводит к тому, что у учащихся не формируются фундаментальные понятия теории вероятностей, не усваиваются обобщенные способы действий по решению задач.

Проведенный нами опрос 22 студентов магистратуры и 25 студентов бакалавриата – будущих учителей математики показал, что даже у них недостаточно сформированы такие понятия теории вероятностей и математической статистики как, например, вероятность (17%), статисти-

стическая гипотеза (22 %), закон больших чисел (19 %) и др.

Предлагаем для формирования способностей действий по проектированию и организации обучения по теории вероятности и статистике в основной школе в методическую подготовку будущих учителей математики ввести такие виды учебной деятельности:

- 1) проектирование учебных задач;
- 2) структурирование содержания обучения на уровне понятий;
- 3) разработка схем ориентирования для решения задач;
- 4) разработка средств обучения, в том числе электронных;
- 5) деятельность по проектированию учебных проектов;
- 6) проектирование системы заданий, для контроля и оценивания результатов обучения;
- 7) проектирование проблемных учебных ситуаций;

Остановимся подробнее на первом из предложенных видов деятельности. *Проектирование учебных задач* предполагает разработку системы заданий, направленной на формирование обобщенного способа действий по решению математических задач определенного типа [3]. Для составления такой системы необходимо:

- выделить обобщенные способы действий, которые должны быть освоены обучающимися по учебному курсу;
- для проектирования учебной задачи выбрать обобщенный способ действий, направленной на освоение способов решения математических задач определенного типа;
- описать все способы действий и действия, необходимые для решения выбранного типа математических задач, определить их операционный состав [3];
- составить спектр умений учебной задачи, для чего описать все умения, необходимые для выполнения описанного операционного состава действий;
- оставить спектр знаний учебной задачи, для чего описать все умения, необ-

ходимые для выполнения описанного операционного состава действий;

- составить технологическую карту учебной задачи, включив в него все умения и соответствующие им знания, составляющие спектры умений и знаний учебной задачи;

- разработать систему заданий, направленных на формирование всех описанных умений и знаний;

- в технологической карте учебной задачи поставить номера заданий в соответствии умениям и знаниям, подлежащим усвоению;

- составить таблицу ответов на задания учебной задачи.

При составлении учебных задач по теории вероятностей и статистике студентам предлагается включить в систему такие тестовые задания:

- 1) закрытого типа на освоение действий с объектами, заданными в символическом виде;
- 2) закрытого типа на освоение действий с объектами, заданными в числовом виде;
- 3) закрытого типа на освоение действий с объектами, заданными в графическом виде;
- 4) на соответствие, направленные на формирование понятий;
- 5) открытого типа, направленные на выполнение способов действий.

Приведем пример составления технологической карты учебной задачи по курсу «Вероятность и статистика». В соответствии с содержанием курса в 8 классе по теме «Вероятность. Элементы комбинаторики» одним из подлежащих освоению является обобщенный способ действий «Находить вероятность случайного события».

При проектировании заданий учебной задачи следует ориентироваться на последовательное формирование умений, приведенных в технологической карте. Технологическая карта учебной задачи по формированию этого способа действий приведена в табл. 2.

Таблица 2 – Технологическая карта учебной задачи по формированию обобщенного способа действий «Находить вероятность случайного события»

№	Знания	Умения
1.	<b>Понятие:</b> элементарные события случайного опыта.	1) выделять в случайном опыте элементарные события; 2) определять, являются ли выделенные в случайном опыте события элементарными;
2.	<b>Понятия:</b> случайное событие, достоверное событие, невозможное событие	3) вводить в случайном опыте случайные события. 4) описывать достоверное и невозможное событие в случайном опыте; 5) определять, являются ли описанные события в случайном опыте достоверным, или невозможным событием;
3.	<b>Понятие:</b> вероятности событий.	6) определять вероятности достоверного и невозможного события в случайном опыте; 7) обозначать вероятность события в случайном опыте;
4.	<b>Понятие:</b> опыты с равновероятными элементарными событиями. <b>Формула:</b> вычисления вероятности случайного события в опытах с равновероятными элементарными событиями.	8) определять, является ли случайный опыт, опытом с равновероятными элементарными событиями; 9) вычислять количество всех элементарных событий случайного опыта; 10) вычислять количество элементарных событий случайного опыта, благоприятствующих наступлению данного события; 11) вычислять вероятность случайного события в опытах с равновероятными элементарными событиями;
5.	<b>Понятие:</b> противоположные события. <b>Формула:</b> вычисления вероятности противоположного события	12) определять, являются ли случайные события противоположными; 13) находить вероятность противоположного события;
6.	<b>Понятия:</b> объединение и пересечение событий.	14) находить объединение событий; 15) находить пересечение событий;
	<b>Понятие:</b> диаграмма Эйлера.	16) изображать объединение событий; 17) изображать пересечение событий;
7.	<b>Понятия:</b> несовместные и совместные события	18) определять, являются ли случайные события несовместными или совместными; 19) изображать несовместные и совместные события с помощью диаграмм Эйлера;
9.	<b>Формула:</b> сложения вероятностей.	20) находить вероятность объединения несовместных событий;
10.	<b>Понятие:</b> условная вероятность случайного события	21) вычислять условную вероятность случайного события в опытах с равновероятными элементарными событиями;
11.	<b>Понятия:</b> независимые и зависимые события.	22) Определять, являются события зависимыми или независимыми;
12.	<b>Формула:</b> умножения вероятностей.	23) находить вероятность пересечения независимых событий; 24) находить вероятность пересечения зависимых событий

Рассмотрим пример решения задания, направленного на формирование способов действий, которое можно было бы включить в учебную задачу [9].

**Задача 1.** На птицеферме разводят кур, уток и гусей. Известно, что уток в полтора раза больше, чем гусей, и на 40 % меньше, чем кур. Найдите вероятность того, что случайно увиденная на этой птицеферме птица окажется гусем.

В учебном пособии [9] предлагается такое решение задачи.

**Решение.** Если обозначить число кур через  $x$ , то число уток будет равно  $0,6x$ , а число гусей – в полтора раза меньше, т. е.  $0,4x$ . Значит, число всех птиц на этой птицеферме равно  $x + 0,6x + 0,4x = 2x$ .

Поэтому вероятность случайно увидеть гуся будет равна  $0,4x/2x = 0,2$ .

**Ответ:** 0,2.

Однако в этом решении не реализованы знания и умения, описанные в технологической карте учебной задачи (таблица 2).

**Алгоритм решения задачи 1** с учетом технологической карты должен быть описан так:

1. Выделить в случайном опыте элементарные события (*умение 1*), определить, является ли случайный опыт, опытом с равновероятными элементарными событиями (*умение 8*).

2. Найти количество всех элементарных событий опыта (*умение 9*);

3. Ввести и обозначить событие, вероятность которого требуется найти (*умение 3*).

4. Найти количество элементарных событий данного опыта, благоприятствующих событию  $A$  (*умение 9*).

5. Обозначить вероятность события  $A$  в случайном опыте (*умение 7*).

6. Вычислить вероятность случайного события по формуле вычисления вероятности случайного события в опытах с равновероятными элементарными событиями (*умение 10*).

Решение задачи 1 с учетом описанного алгоритма имеет вид:

1. Случайный опыт заключается в выборе одной птицы из имеющихся на птицефабрике. Выбор любой птицы (курицы, утки или гуся) будет элементарным событием в данном опыте. Так как нет оснований полагать, что выбор какой-то из птиц более возможен, то можно сделать вывод, что это опыт с равновероятными элементарными событиями.

2. Количество всех элементарных событий опыта  $n$  будет равно количеству птиц, имеющихся на птицефабрике. Поскольку в задаче задано только соотношение между количеством птиц различных видов, обозначим число кур через  $x$ , тогда число уток будет равно  $0,6x$ , а число гусей – в полтора раза меньше:

$$0,6x/1,5 = 0,4x,$$

где  $x$  – натуральное число.

Общее количество птиц составит

$$x + 0,6x + 0,4x = 2x.$$

Значит количество элементарных событий опыта будет  $n=2x$ .

3. Обозначим через  $A$  событие состоящее в том, что случайно увиденная на птицеферме птица окажется гусем.

4. Количество элементарных событий данного опыта, благоприятствующих событию  $A$ ,  $m$  будет равно количеству гусей на птицефабрике. Мы получили, что  $m=0,4x$ .

5. Обозначим  $P(A)$  вероятность события  $A$  в рассматриваемом опыте.

6. Вычислим вероятность случайного события  $A$  по формуле вычисления вероятности случайного события в опытах с равновероятными элементарными событиями:  $P(A) = \frac{m}{n}$ ,  $0 \leq m \leq n$ . Имеем:

$$P(A) = 0,4x/2x = 0,2.$$

**Ответ:** вероятность того, что случайно увиденная на птицеферме птица окажется гусем, равна 0,2.

**Выводы.** Таким образом, методическая компетентность учителя математики по проектированию обучения содержательной линии «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики» предполагает способность и готовность выполнять деятельность, включающую

по проектированию основные и дополнительные образовательные программы и разработке научно-методическое обеспечение их реализации. Развитие методической компетентности учителя математики должно осуществляться на методологической основе деятельностного подхода к обучению в дисциплинах учебных планов бакалавриата, магистратуры и программы переподготовки методической направленности.

Анализ структуры содержательной линии «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики», изучаемой в рамках учебных предметов в основной и средней школе, показал, что наибольшая нагрузка ложится на учебный курс «Вероятность и статистика», изучаемый в основной школе. В средней школе вероятностно-статистический материал изучается фрагментарно и, по сути, дублирует уже изученное в основной школе.

Деятельность учителя математики, которая должна быть освоена студентами для развития их методической компетентности, должна включать разнообразные виды деятельности по проектированию средств обучения и методики их использования.

Перспективы дальнейших исследований мы видим в разработке элективного курса по теории вероятностей и статистике для обучающихся средней школы с целью обеспечения непрерывности и преемственности стохастической подготовки школьников.

1. Бунимович Е.А. *Вероятность и статистика. 5-9 классы : пособие для общеобразовательных учебных заведений* / Е.А. Бунимович, В.А. Булычев. – Москва : Дрофа, 2002. – 160 с.

2. Высоцкий И.Р. *Теория вероятностей и статистика. 7-9 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций* / И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко ; под редакцией И.В. Яценко. – Москва : Просвещение, 2021. – 272 с.

3. Евсева Е.Г. *Деятельностный подход как методологическая основа формирования методической компетентности будущего учителя математики* / Е.Г. Евсева // *Дидактика математики: проблемы и исследования : Междунар. сб. науч. работ.* – 2020. – Вып. 52. – С. 57-65.

4. 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. – Вып. № 29 (1). – С. 128-138.

5. Ковпак И.О. *Статистическое исследование как средство формирования вероятностно-статистического мышления учащихся в курсе математики 5-6 классов [Электронный ресурс]* / И.О. Ковпак // *Современные проблемы науки и образования.* – 2014. – № 3. – Режим доступа : <http://www.science-education.ru/17-13661>. – Дата обращения 11.08.2022.

6. 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.

7. Лыкова К.Г. *Методика формирования стохастического мировоззрения при изучении раздела «Случайные события. Вероятности»* / К.Г. Лыкова // *Психология образования в поликультурном пространстве.* – 2021. – № 4 (56). – С. 67-77.

8. Макарычев Ю.Н. *Алгебра: элементы статистики и теории вероятностей : учеб, пособие для учащихся 7-9 кл. общеоб. учреждений* / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк; под ред. С.А.Теляковского. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2005. – 78 с.

9. ОГЭ. *Математика. 15 новых вариантов от «Просвещения»: учебное пособие для общеобразовательных организаций* / А.В. Семенов, И.В. Яценко, И.Р. Высоцкий и др. ; под редакцией И.В. Яценко. – Москва : Просвещение, 2019. – 173 с.

10. *Теория вероятностей и статистика* / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров, И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко. – Москва : МЦНМО : АО «Московские учебники», 2004. – 256 с.

11. Ткачева М. В. *Элементы статистики и вероятность : учеб. пособие для 7-9 кл. общеобразоват. учреждений* / М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова. – 2-е изд. – Москва : Просвещение, 2005. – 112 с.

12. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование [Электронный ресурс] : утвержден приказом Минобрнауки России 22.02.2018, № 126. – Режим доступа: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/440401\\_M\\_3\\_16032018.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/440401_M_3_16032018.pdf). – Заглавие с экрана. – Дата обращения 22.08.2020.

13. Batanero C. *Understanding randomness: Challenges for research and teaching. Plenary lecture. Ninth European Conference of Mathematics Education. Prague, Czech Republic, 2015.*

14. Eichler, A., & Vogel, M. *Three approaches for modelling situations with randomness. In E. J. Chernoff & B. Sriraman (Eds.), Probabilistic thinking: Presenting plural perspectives. New York: Springer, 2014, pp. 75–99.*

15. *Research on Teaching and Learning Probability: ICME-13 Topical Survey / Carmen Batanero? / Egan J. Chernoff, Joachim Engel, Hollylynne S. Lee, Ernesto Sánchez. – Springer International Publishing AG Switzerland. DOI 10.1007/978-3-319-31625-3.*



## DEVELOPMENT OF MATHEMATICS TEACHER'S METHODOLOGICAL COMPETENCE OF A IN THE DESIGN OF TRAINING THE CONTENT LINE «ELEMENTS OF COMBINATORICS, PROBABILITY THEORY AND STATISTICS»

**Evseeva Elena,**

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
Donetsk National University, Donetsk, Russia*

**Abstract.** *The article considers the ways of developing the methodical competence of a mathematics teacher in the design of teaching the content line «Elements of combinatorics, probability theory and statistics».*

*The methodical competence of a mathematics teacher is considered as the ability and willingness to carry out activities that include the design of basic and additional educational programs and the development of scientific and methodical support for their implementation. It is proposed to develop the methodical competence of a mathematics teacher on the methodical basis of an activity-based approach to teaching.*

*The disciplines of the bachelor's and master's degree curricula and retraining programs are considered, during the study of which the methodical competence of a mathematics teacher develops.*

*The structure of the content line «Elements of combinatorics, probability theory and statistics», studied in the framework of academic subjects in primary and secondary schools, is given. The course «Probability and Statistics», studied in the primary school, and the activities of a mathematics teacher in designing the teaching of this course to schoolchildren, which should be mastered by students for the development of their methodical competence, are considered in more detail. The activity of designing educational tasks is considered in detail, an example of the technological map of the educational task and the solution of the problem in accordance with the requirements of this map is given.*

**Keywords:** *methodical competence of a mathematics teacher, probabilistic and statistical line of a school mathematics course, an educational task, a training course «Probability and statistics».*

**For citation:** Evseeva E. (2022). Development of methodical competence of a mathematics teacher in the design of training the content line «Elements of combinatorics, probability theory and statistics». *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*. No. 56, pp. 57-66. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-57-66.

**Статья поступила в редакцию 22.09.2022**

## МЕТОДИЧЕСКАЯ НАУКА – УЧИТЕЛЮ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

УДК 373.51

DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-67-80

### МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ ОБЫКНОВЕННЫМ ДРОБЯМ

**Гончарова Ирина Владимировна,***кандидат педагогических наук, доцент,**e-mail: [i.goncharova@donnu.ru](mailto:i.goncharova@donnu.ru)***Плахотнюк Наталия Сергеевна,***магистрант,**e-mail: [plahotnyuk.n@yandex.ru](mailto:plahotnyuk.n@yandex.ru)**ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк, РФ*

**Аннотация.** В связи с проведением на Донбассе специальной военной операции школы Донецкой Народной Республики длительное время находятся на дистанционном обучении. Перед большинством учителей возникли вопросы, связанные с выбором онлайн-платформы, с построением электронных уроков. В сложившейся ситуации важными становятся вопросы о том, как удержать внимание школьника на расстоянии, как отследить, достаточно ли усвоен новый учебный материал и т.п., как при изучении математики в целом, так и в частности при изучении одного из важнейших разделов математики «Обыкновенные дроби». Возможность получать знания, улучшать навыки, не покидая собственный дом – это формат электронного обучения.

Было выявлено противоречие между необходимостью организации электронного обучения и отсутствием комплекса необходимых средств, отвечающих требованиям и запросам современной школы, а также недостаточной разработанностью педагогических условий его эффективного использования в основной школе. Поиск путей решения указанного противоречия позволил сформулировать проблему необходимости разработки специального методического обеспечения для электронного обучения обыкновенным дробям в 5 классе, которой посвящена данная статья.

В качестве решения сформулированной проблемы в статье описана методика электронного обучения обыкновенным дробям в 5 классе. Представлено авторское методическое обеспечение для электронного обучения обыкновенным дробям пятиклассников. Учитывая возрастные особенности учащихся, предлагаемые электронные средства созданы в занимательной форме.

**Для цитирования:** Гончарова И.В. Методика электронного обучения обыкновенным дробям / И.В. Гончарова, Н.С. Плахотнюк // Дидактика математики: проблемы и исследования: Междунар. сборник научных работ. – 2022. – Вып. 56. – С. 67-80.

DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-67-80





**Постановка проблемы.** Особую значимость с 2020 года приобрела проблема обеспечения и совершенствования качества образования. В связи с пандемией COVID-19, а также с объявлением о начале специальной военной операции на Донбассе школы Донецкой Народной Республики (ДНР) массово перешли на дистанционное обучение. Перед большинством учителей возникла проблема, отмечает Е.И. Скафа, связанная с развитием их методической компетентности в направлении выбора онлайн-платформы и с построением онлайн-уроков [20]. В сложившейся ситуации важными стали вопросы о том, как удержать внимание школьника на расстоянии, как отследить, достаточно ли усвоен новый учебный материал и т.п.

Актуальным направлением развития образования стал переход из классического образовательного пространства (здание, книга, учитель) в виртуальное, создаваемое аппаратными и программными средствами вычислительной техники, а также создание на этой основе системы электронного обучения «Electronic Learning (e-learning)», основу которого составляют специальные компьютерные технологии, обеспечивающие обучение по индивидуальным оптимальным программам с управлением процессом обучения [21].

Сегодня, благодаря развитию сети Интернет и коммуникационных технологий, обеспечивающих ее, уровень электронного образования достиг невероятных высот. Электронные образовательные технологии позволяют обучающимся получать доступ к любым учебным материалам, подкрепляющим полученную с помощью онлайн-курсов теорию, передать выполненное задание, общаться с учителем и получить обоснованную оценку в рекордно короткие сроки.

Таким образом, на данный момент состояние электронного обучения нахо-

дится в развитии и приобретает всё большую популярность. Всё больше людей используют новый способ обучения, создаются новые онлайн курсы. Сегодня, в век инноваций мир современных компьютерных технологий приходит на помощь учителю. Самое важное в данный период желание и умение применять инновации в практической деятельности, дать возможность испытать на себе различные технологии электронного обучения и идти в ногу со временем.

Значительная роль в образовании, развитии, подготовке школьников к труду и их социальной адаптации принадлежит усвоению математических понятий, в частности обыкновенных дробей. При изучении обыкновенных дробей у обучающихся формируются представления о числах и границах вычислительных возможностей. На примере изучения дробей они узнают то общее, что свойственно всем числам, и то особенное, что свойственно только дробным числам. Это способствует развитию аналитико-синтетической деятельности, внимания, формированию логического мышления, умения находить причинно-следственные связи, способствует коррекции познавательной деятельности в целом. Изучение дробей служит развитию речи, обогащению словарного запаса школьника. Незнание дробей может затруднить ориентацию выпускников в повседневной жизни, задержать в будущем овладение профессией.

Поэтому для развития математических представлений об обыкновенных дробях у учащихся необходимо использовать вариативные средства наглядности, которые позволили бы на доступном уровне продемонстрировать алгоритм действий с дробями и при этом сохранить активность познавательной деятельности обучающихся.

**Анализ актуальных исследований.** Существующий на сегодня целый ряд

научных направлений позволяет подойти к раскрытию сущности такого явления, как электронное обучение.

С внедрением в основное образование современных технологий появилась необходимость иной формы представления знаний, пересмотра методов, форм и средств обучения.

Многие авторы предлагают применять электронное обучение в качестве новой формы изучения материала: Г.Д. Гаджиев [2], Р.Р. Мухаметшин [7; 8], Н.Ю. Оганисян [10], А.И. Саблинский [16] и др.

Несомненно, возникают отдельные вопросы, касающиеся методов, способов и средств для реализации электронного обучения отдельных школьных предметов, в том числе и математики.

Электронное обучение связано с информационными технологиями, в первую очередь, компьютерными и коммуникационными.

Рассмотрим существующие на сегодня компьютерные технологии по обучению обыкновенным дробям.

Онлайн-тренажеры представляют собой программу, предназначенную для выработки у обучающихся устойчивых навыков действий и обеспечивающую выполнение необходимых для этого функций преподавателя. Они обладают характерными особенностями: обеспечивают генерацию или предоставляют последовательность готовых заданий, предусматривают средства для выполнения этих заданий – чаще всего специальный программный модуль, предоставляют обучающемуся консультацию или образец решения задания по его требованию, проводят анализ выполнения заданий и выдачу рекомендаций по достижению лучших результатов [25].

Например, тренажер Matematika.Club [24] прост в использовании, имеет яркое цветовое оформление, что, безусловно, привлекает внимание детей младшего подросткового возраста. Имеется возможность проверки выполненного задания. Работа тренажера основана на гене-

рации примеров с различными видами дробей. Решение примеров способствует развитию скорости и качества устного счёта. Однако тренажер не дает возможности для обратной связи с учителем и требует ввода готового ответа без промежуточных вычислений, что достаточно сложно для учащихся 5 класса.

Одним из популярных в настоящее время является сервис LearningApps [22]. Он не только имеет богатую библиотеку уже готовых упражнений по различным предметам, но и дает возможность создавать собственные задания, используя готовые шаблоны. Так, по теме «Обыкновенные дроби» есть возможность найти различные виды упражнений для отработки действий с дробями.

Онлайн тренажер на портале Mathsimple [23] «Дроби. Сложение, Вычитание, Умножение и Деление» представляет собой набор тренажеров для отработки арифметических действий с обыкновенными и десятичными дробями. Однако он тоже требует конкретного ответа без промежуточных действий, которые необходимо выполнить и не представляется возможности набора ответа с помощью клавиатуры, а только на клавиатуре в интерфейсе самого тренажера, требует авторизации, что может запутать учащихся.

Образовательные веб-сайты – совокупность веб-страниц с повторяющимся дизайном, несущих в себе целенаправленный процесс обучения и воспитания в интересах личности, общества, государства, объединенных по смыслу, навигационно и физически находящихся на одном сервере, использование которых может сопровождаться аттестацией обучающихся. Например, Образавр [9], ЯКласс [27].

Сайт Образавр [9] содержит интерактивные уроки и тренажеры по теме; имеет красочный интерфейс, что также привлекает внимание. При выборе курса у пользователя имеется возможность отследить на каком этапе он находится.

Весь курс ученика сопровождает герой – Образавр, что привлекает внимание ученика. Курс состоит из двух разделов «теория» и «практика». Теоретический материал представлен в интерактивной форме, красочный и яркий. Пройдя эту часть, необходимо перейти к практике. Заданий не много, обычно пять. Если ученик ответил неправильно, то высвечивается кнопка «подсказка», которая наводит на правильный ответ, а не дает его сразу. Но сайт не дает возможности обратной связи и больше подходит для самообразования. А учащимся 5 класса полностью самостоятельное изучение дается весьма сложно.

ЯКласс – сайт для школьников и учителей [27]. Уникальная особенность заданий сайта «ЯКласс» заключается в том, что каждое задание или тест имеет множество вариантов с разными условиями (50 и более вариантов каждого задания). Ответы на такие задания невозможно списать ни в Интернете, ни у соседа по парте. Для учащихся на портале «ЯКласс» существует соревновательный элемент. Он положительно сказывается на успеваемости учеников. Дети сами начинают просить задания и набирать баллы на сайте. Результаты выполнения заданий можно отслеживать в разделе «Топы». На платформе представлен теоретический материал, который предлагается изучить ученику, а далее необходимо выполнить тестовые задания.

Зарегистрировавшись, учитель может выбрать предмет и класс, а также ввести информацию о школе. Сервис предоставляет возможность связать свой профиль с учетной записью электронного журнала. После регистрации представители сервиса связываются для подтверждения информации со школой, в которой работает учитель. После подтверждения информации учителю автоматически становятся доступны результаты учеников: в личном кабинете можно следить за их прогрессом. Сервис предоставляет расширенную аналитику по каждой теме и каждому учени-

ку, включая: тип задания, уровень сложности, количество попыток, время выполнения и т. д. После подтверждения аккаунта сервис предоставляет возможность формирования для каждого ученика набора обучающих материалов и заданий (в том числе персонального). Ключевое отличие сервиса от похожих решений – ограниченность функционала и ряд обучающих материалов и заданий на платной форме, как для учителя, так и для ученика. Платная версия для ученика дает правильный ответ в случае ошибки и неограниченный доступ к решению любого задания. Платная версия для учителя дает доступ к методическим рекомендациям, правильным ответам и решениям всех заданий, просмотр результатов учеников и доступ к проверочным работам, вариативность предоставляемых заданий. Сервис доступен в веб-версии, пользователю не требуется установка дополнительного ПО. Сервис также предоставляет доступ к материалам портала «Интернет-урок» и 1-С по платной подписке. У сервиса отсутствуют мобильные приложения. Нет инструментов для удаленного проведения видеоуроков. Отсутствует персональная роль для администрации школы.

Существуют сайты, на которых у школьников есть возможность пройти тесты по теме «Обыкновенные дроби». Например, сайт Online Test Pad [11] не только содержит готовые тесты, но и позволяет их конструировать самостоятельно.

Кроме специально разработанных платформ существует множество авторских сайтов учителей математики и работ по теме «Обыкновенные дроби», которые можно использовать учителям для организации электронного обучения. Например, сайт учителя математики Н.К. Абрамовой [17], на котором представлены различные мультимедийные материалы.

Как видим, в настоящее время существует большое количество электронных курсов для учащихся, созданных специальными организациями, общеобразова-

тельными школами, либо частными лицами. Любой учитель-предметник может создать узкоспециализированный курс для учащихся своего класса. Однако рассмотренные нами компьютерные технологии, которые возможно применять при электронном обучении обыкновенным дробям, имеют ряд недостатков. В одних программах требуется авторизация, в других изложен сухой текст теории, который будет малоинтересен для учеников младшего подросткового возраста либо сложен для восприятия, а тестирование не предусматривает обратной связи, поэтому учителю трудно определить, насколько хорошо учениками был понят материал.

**Цель статьи** – описание авторской методики электронного обучения обыкновенным дробям в 5 классе средствами информационно-коммуникативных технологий.

**Изложение основного материала.** По определению ЮНЕСКО, электронное обучение (*e-learning*) – это обучение с применением информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) [28]. В более широком смысле, электронное обучение – это обучение с помощью любых достижений современных мультимедийных и коммуникационных технологий [22].

В систему электронного обучения входят самые разные формы организации учебного процесса. Это могут быть как стандартные очные уроки с учителем, на которых применяются Интернет и цифровые технологии, так и занятия, полностью организованные внутри цифровой среды (специальных приложений, платформ и сервисов).

Сегодня мы повсеместно видим реализацию принципов электронного обучения. Вводя в учебный процесс те или иные современные мультимедийные и коммуникационные средства, мы вправе говорить об использовании электронного обучения, даже если речь идет о применении планшета для просмотра обучаю-

щего ролика или передачи домашнего задания по электронной почте [26].

Математическое образование в основной школе формируется на основе примерной программы основного общего образования по математике для базового уровня (для 5-9 классов образовательных организаций) [14] с учетом учебно-методического комплекса Н.Я. Вилекина «Математика 5» [6].

На изучение темы выделено 48 часов. Цель изучения обыкновенных дробей – сформировать у учащихся понятие дроби, умения сравнивать, складывать, вычитать, умножать и делить обыкновенные и смешанные дроби; решать задачи на сложение и вычитание, на умножение и деление дробей, задачи на дроби [14].

Выделим некоторые методические требования к содержанию учебного материала по теме «Обыкновенные дроби».

Во-первых, содержание обучения должно соответствовать требованиям к результатам освоения темы указанным в примерной рабочей программе 2022-2023 учебного года [14].

Во-вторых, подбирая содержание учебного материала, необходимо следовать постоянно меняющимся запросам общества, т. е. использовать в обучении современные информационные технологии обучения. Для реализации этого требования мы разработали авторские мультимедийные средства обучения, о которых пойдет речь ниже.

В-третьих, содержание обучения должно быть внешне привлекательным, любопытным, захватывающим, чтобы у обучающихся не исчезло желание «посещать» уроки. Для этого при разработке мультимедийных средств обучения нами были использованы забавные и всеми любимые мультяшные персонажи миньоны.

Учитывая возраст обучающихся 5 класса, считаем, что традиционные методы обучения нужно дополнить интерактивными методами, в частности дидактическими играми. В случае электронного

обучения можно говорить о мультимедийных дидактических играх, которые построены в компьютерной среде и преследуют дидактическую цель.

Учитывая необходимость разработки методики электронного обучения для учебных заведений ДНР, которые уже длительное время вынуждены работать дистанционно, рассмотрим подходящие формы взаимодействия учителя и учащихся.

Процесс электронного обучения можно осуществлять в онлайн и офлайн режимах, как синхронно, так и асинхронно.

Синхронное обучение – это занятия в реальном времени, когда взаимодействие класса и учителя проходит лицом к лицу. Все одновременно находятся в одном месте, участвуют в дискуссии и отрабатывают навыки.

Асинхронное обучение – это самостоятельное изучение учебных материалов, когда обучающийся занимается в удобное ему время и не контактирует с учителем напрямую (онлайн-курсы, обучающие блоги, видеозаписи лекций, тесты, чат-боты и т.д.) [5].

Например, асинхронное обучение обыкновенным дробям можно реализовать с помощью разработанных нами электронных интерактивных уроков с помощью сетевого образовательного ресурса iSpring Suite [13], которые на сегодняшний день приобретают большую популярность.

Электронный урок – это форма организации обучения с целью овладения учащимися изучаемым материалом при использовании современных средств информационно-коммуникационных технологий и разнообразных электронных средств обучения [1].

Дидактические аспекты интерактивного электронного урока основываются на общих нормах учебного процесса. В качестве ориентира при определении объема учебного материала следует учитывать методические рекомендации по

формированию учебного плана образовательных организаций, реализующих основные образовательные программы основного общего образования ДНР. Примерный общий объем нагрузки на пятиклассника при дистанционном обучении в течение дня – не более 4 часов 30 минут. Следует учитывать, что рекомендуемая непрерывная длительность работы, связанной с фиксацией взгляда непосредственно на экране устройства отображения информации не должна превышать 20 минут [15].

Особенностью проектирования электронного урока является детальное продумывание деятельности ученика. Важнейшими задачами в электронном обучении являются тщательное планирование организации учебного процесса, определение четких задач и целей обучения, предоставление необходимых учебных материалов для учащегося, а также обеспечение взаимосвязи между учеником и учителем. Особенно важным выступает предоставление интерактивного взаимодействия ученика и учителя, потому что именно от этого зависит эффективность данного вида обучения. Ученик должен получать информацию о своём прогрессе или наоборот, а в случае неуспеваемости должен получать необходимые рекомендации для успешного усвоения материала, т.е. коррекция результатов обучения является обязательным этапом обучения [19].

В электронном образовании важнейшую роль играет мотивация, которая должна способствовать развитию интереса ученика к образовательному процессу. На наш взгляд, применение нестандартных электронных интерактивных уроков в условиях электронного обучения позволит добиться более глубокого понимания учебного материала через образное восприятие, усиление его эмоционального воздействия, обеспечение «погружения» в конкретную среду [3].

В качестве важной формы обучения для осуществления учебного взаимодей-

ствия могут быть использованы классические социальные сети типа Вконтакте и Telegram.

Наряду с целями, содержанием, формами и методами обучения средства обучения являются одним из важных компонентов методической системы.

Значимую роль в решении главной проблемы электронного обучения – организации самостоятельной когнитивной деятельности учащихся играют электронные средства учебного назначения. Данные средства служат структурными компонентами системы дидактического обеспечения электронного обучения, каждый элемент которой есть не просто носителем соответствующей информации, а выполняет специфические функции и дидактические задачи [4].

Традиционные средства обучения на уроках математики в 5 классах при изучении обыкновенных дробей мы дополняем авторскими средствами, такими как:

- мультимедийные презентации к урокам;
- подборка Интернет-ресурсов к урокам темы;
- мультимедийное электронное пособие по теме, созданное в программе Microsoft Power Point;
- интерактивный плакат;
- карточки с печатной основой для проверки теоретического материала по теме «Обыкновенные дроби»;
- электронные интерактивные уроки для пятиклассников, созданные с помощью сетевого образовательного ресурса iSprin Suite.

Все эти средства созданы в занимательной форме. По авторскому замыслу персонажами этих мультимедийных средств являются забавные герои мультфильма «Миньоны».

Мультимедийные технологии – одно из наиболее бурно развивающихся направлений информационных технологий, используемых в учебном процессе. В мультимедийных программах использу-

ется определенный способ передачи информации.

Особое внимание привлекает интерактивность мультимедийных программ. Как отмечает Е.И. Скафа, при диалоговом режиме работы пользователя с источником, он может самостоятельно выбирать интересующую его информацию, скорость и последовательность ее передачи [18]. Одной из таких мультимедийных программ является Microsoft Power Point, которую удобно использовать в образовательных целях. Разработанные нами мультимедийные дидактические средства обучения математике направлены на активизацию познавательной деятельности обучающихся [12]. Там же описаны мультимедийные презентации к урокам по теме «Обыкновенные дроби» и интерактивный плакат.

Практически ко всем урокам темы «Обыкновенные дроби» нами были подобраны и систематизированы такие Интернет-ресурсы, как: видеоуроки, мультфильмы, онлайн-тренажеры и пр. Для примера в табл. 1 приведен фрагмент календарного планирования с Интернет-ресурсами к урокам темы «Обыкновенные дроби». На наш взгляд, Интернет-ресурсы помогут ученикам углубить и закрепить знания по конкретно интересующему их вопросу темы. Работу с ними можно предлагать в качестве домашнего задания. Учитель может разослать ученикам (или их родителям) по электронной почте нужные ссылки.

Мультимедийное электронное пособие по теме «Обыкновенные дроби», созданное в программе Microsoft Power Point содержит:

- мотивацию изучения темы:
  - ✓ исторические факты (рис. 1);
  - ✓ занимательные материалы (рис. 2);
  - ✓ прикладные задачи (рис. 3);
- опорные конспекты по теории (рис. 4);
- обучающие тесты «Leaning with Minions».

Таблица 1 – Фрагмент календарного планирования с Интернет-ресурсами к урокам темы «Обыкновенные дроби»

№ урока	Тема урока	Интернет-ресурсы	Пояснение
20.	Смешанное число	<a href="http://kid-mama.ru/perevedi-smeshannoe-chislo-v-nepravilnuyu-drob-trenazhyor/">http://kid-mama.ru/perevedi-smeshannoe-chislo-v-nepravilnuyu-drob-trenazhyor/</a>	Тренажёр «Переведи смешанное число в неправильную дробь»
		<a href="http://kid-mama.ru/perevedi-nepravilnuyu-drob-v-smeshannoe-chislo-trenazhyor/">http://kid-mama.ru/perevedi-nepravilnuyu-drob-v-smeshannoe-chislo-trenazhyor/</a>	Тренажёр «Переведи неправильную дробь в смешанное число»
		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=aoy-8LyR59w">https://www.youtube.com/watch?v=aoy-8LyR59w</a>	Видеоурок «Смешанное число»
21.	Смешанное число	<a href="https://learningapps.org/649572">https://learningapps.org/649572</a>	Игра «Переведи неправильную дробь в смешанное число»
22.	Смешанное число	<a href="https://learningapps.org/6455101">https://learningapps.org/6455101</a>	Онлайн-тренажер «Преобразование неправильной дроби в смешанное число»
23.	Сложение и вычитание смешанных чисел	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=FZgrnffJUq8">https://www.youtube.com/watch?v=FZgrnffJUq8</a>	Математический лайфхак «Сложение и вычитание дробей методом Бабочки»
		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=496Yh1b4K4">https://www.youtube.com/watch?v=496Yh1b4K4</a>	Видеоурок «Сложение и вычитание смешанных чисел»
...			
33.	Основные задачи на дроби. Нахождение дроби от числа	<a href="https://learningapps.org/9072380">https://learningapps.org/9072380</a>	Онлайн-игра «Нахождение дроби от числа»
34.	Основные задачи на дроби. Нахождение дроби от числа	<a href="https://learningapps.org/20165499">https://learningapps.org/20165499</a>	Игра «Заполни пропуски»
35.	Основные задачи на дроби. Нахождение дроби от числа	<a href="https://learningapps.org/4424991">https://learningapps.org/4424991</a>	Онлайн-тренажер «Задачи на дроби»

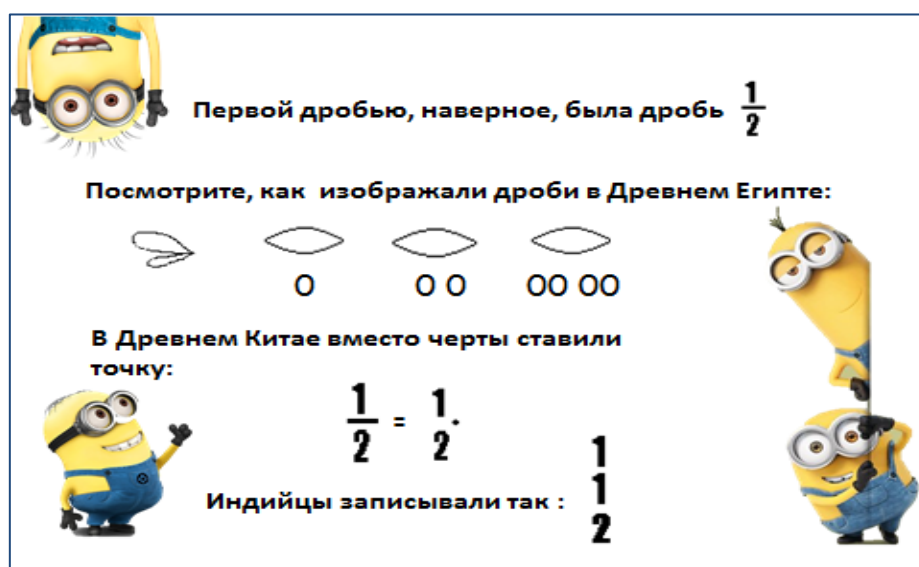


Рисунок 1 – Пример слайда с историческими фактами



**Где можно встретиться с понятием «дробь»?**

**Дробь в танце**

Русский народный танец невозможно представить без дробей и бега.





**Барабанная дробь,**  
представляющая собой  
поочередные удары.

Рисунок 2 – Пример слайда с занимательными сведениями

**Без дробей не обойтись!**

**В спорте**

Состоялся  $\frac{1}{2}$  финала чемпионата мира между Россией и Бразилией.

**В строительстве**

При приготовлении растворов для кладки стен нужно взять  $\frac{2}{3}$  песка и  $\frac{1}{3}$  цемента

**В кулинарии**

Для приготовления бисквита необходимо 3 яйца растереть с  $\frac{1}{2}$  стаканом сахара, всыпать  $\frac{1}{2}$  стакана муки, перемешать и поставить в духовку на  $\frac{3}{4}$  часа.

**В биологии**

Если живая природа – это целое, его части – царства, а их 5: растений, животных, грибов, вирусов и бактерий. Каждое царство – это  $\frac{1}{5}$  часть живой природы.











Рисунок 3 – Пример слайда с прикладными задачами

Любая неправильная дробь больше правильной дроби, так как неправильная дробь больше или равна 1, а правильная – меньше единицы.


Из двух дробей с **одинаковыми знаменателями** больше та, у которой больше числитель, и меньше та, у которой меньше числитель.

Из двух дробей с **одинаковыми числителями** больше та, у которой меньше знаменатель, и меньше та, у которой больше знаменатель.






$\frac{1}{3} > \frac{1}{4}$




$\frac{2}{3} > \frac{2}{4}$



Рисунок 4 – Пример опорного конспекта

Для примера электронного интерактивного урока, созданного с помощью сетевого образовательного ресурса iSpring Suite, опишем разработанный электронный интерактивный урок-игру по изучению нового материала по теме «Сравнение дробей».

Учитывая возрастные особенности учащихся младшего подросткового возраста, главными героями электронного урока-игры являются мультипликационные персонажи из анимационной картины «Гадкий я»: миньоны, агент Люси Уайлд, Грю Фелониус, Агнес и др. Кроме того, при разработке урока использовались обучающие игры и игровые моменты, видеофрагменты, которые, на наш взгляд, способствуют лучшему усвоению и закреплению материала. Электронный урок построен в форме диалога агента Люси Уайлд и миньонов с учеником. В разработанном уроке прослеживается определенная сюжетная линия, которая предполагает участие ученика в «расследовании исчезновения миньонов», проходя определенный этап урока, перед ним открывается мозаика, и ученик к концу узнает кто

же «виновен» в их пропаже. Таким образом, данный прием позволяет сохранить интерес учащегося на протяжении всего урока, активизирует мотивацию изучения нового материала и познавательную деятельность.

Электронный урок также как и традиционный имеет определенную структуру в зависимости от преследуемой дидактической цели. Рассмотрим некоторые его этапы.

*Организационный момент.* На данном этапе мы предлагаем видео, где агент Люси знакомит ученика со своими помощниками-миньонами.

*Сообщение темы, целей и задач урока.* Ученик узнает об исчезновении некоторых миньонов и агент Люси вместе с другими миньонами начинают «расследование» (интерактивный электронный урок), вовлекая ученика в «дело». Ведь только выполнив все поставленные задачи ученику откроется «тайна» исчезновения миньонов. На рис. 5 продемонстрирован фрагмент ознакомления ученика с целями урока, на рис. 6 – фрагмент формирования мотивации к изучению данного урока.

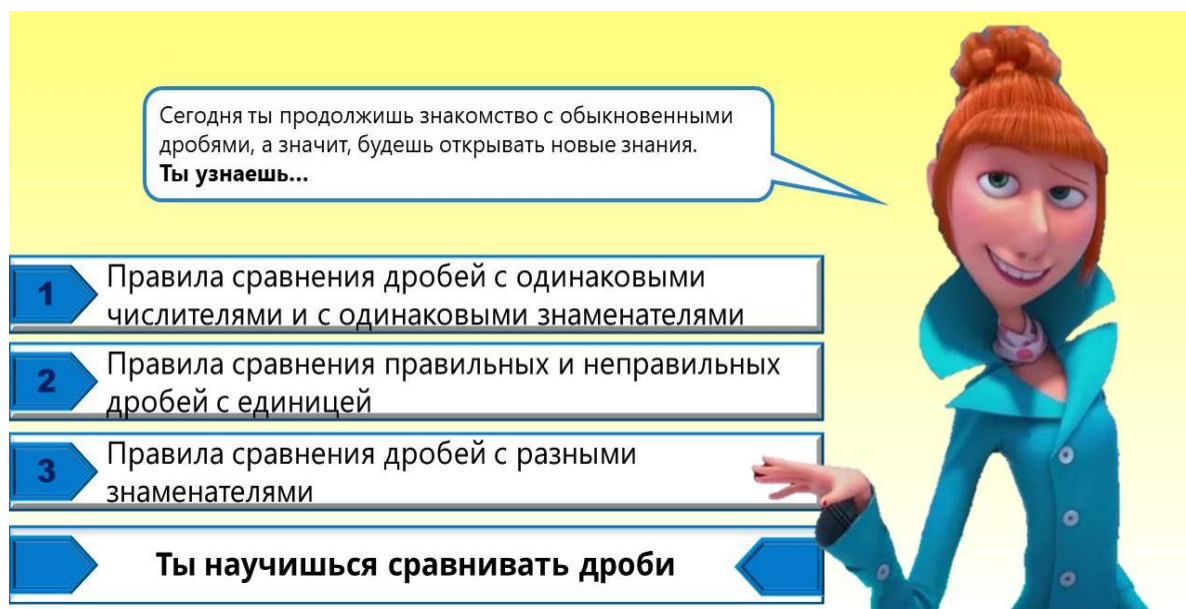


Рисунок 5 – Фрагмент ЭУ: ознакомление с целями урока



Рисунок 6 – Фрагмент ЭУ: прием мотивации изучения урока

Для проверки домашнего задания с помощью подпрограммы iSpring Quiz Maker мы создали тест (верно/неверно, задания на одиночный или множественный выбор, ввод строки или числа, установление соответствия или упорядочения элементов, заполнение пропусков в тексте, использование банка слов и активной области). Его преимуществом является обратная связь, благодаря чему учитель сможет увидеть уровень усвоения предыдущего материала учениками.

Ознакомление с новым материалом происходит в форме диалога с учеником

и выполнения им несложных заданий. Формирование понятий происходит через использование игровых ситуаций. Выведенные совместно правила ученику предлагают записать в тетрадь. Таким образом, будет возможность ознакомиться еще раз с изученным материалом и вспомнить о чем говорили на уроке (рис. 7).

Подведение итогов урока проходит в виде теста, благодаря обратной связи учитель узнает насколько поставленные цели в начале урока достигнуты каждым учеником.

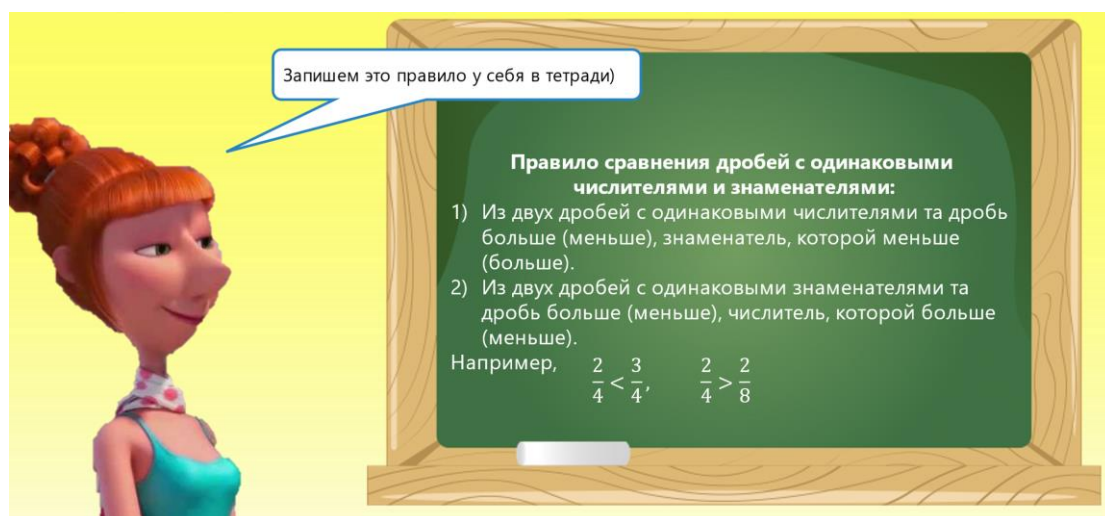


Рисунок 7 – Фрагмент ЭУ: ознакомление с новым материалом

Таким образом, даже при отсутствии очного взаимодействия между учителем и учеником, электронное обучение может быть интересным, запоминающимся, эффективным, при этом сохраняя своё важнейшее преимущество, а именно доступность. Многое, на наш взгляд, зависит от самого учителя, его возможности, желания и готовности передавать знания и опыт обучающихся с использованием инновационных технологий.

Все разработанные дидактические средства обучения теме «Обыкновенные дроби» для пятиклассников удобны и просты в использовании. Они могут быть использованы учителем при проведении уроков, родителями совместно с обучающимися при дистанционном обучении, при организации самостоятельной работы в процессе освоения темы.

**Выводы.** Внедрение в учебный процесс школы системы электронного обучения требует переосмысления традиционной системы обучения, ее содержания, методов и форм организации, оставляя при этом неизменными цели обучения.

При проведении уроков математики с использованием предлагаемого дидактического обеспечения соблюдается основной принцип дидактики – наглядность, что обеспечивает оптимальное усвоение материала школьниками, повышает эмоциональное восприятие и развивает мышление у обучаемых.

Учеников привлекает новизна проведения уроков с описанными электронными интерактивными средствами обучения. Уроки математики, проводимые по описанной методике электронного обучения обыкновенным дробям, позволяют акцентировать внимание учащихся на значимых моментах излагаемой информации, сконцентрировать визуальное внимание на особо значимых моментах учебной работы, экономии времени, возможности демонстрации большого объема информации, наглядности и эстетичности.

1. *Вохметта Е.Ф. Электронный урок как форма организации образовательного процесса / Е.Ф. Вохметта // Инфоурок [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://infourok.ru/elektronniy-urok-kak-forma-organizacii-obrazovatel'nogo-processa-1870628>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 20.10.2022.*

2. *Гаджиев Г.Д. Как повысить эффективность практических занятий в период дистанционного обучения? / Г.Д. Гаджиев // Инновационные методы обучения и воспитания: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2020. – С. 127–131.*

3. *Гончарова И.В. Формирование приемов учебной мотивации к дистанционному обучению математике с помощью электронного интерактивного урока / И.В. Гончарова, Л.И. Черская // Дидактика математики : проблемы и исследования : Междунар. сб. науч. работ. – 2022. – Вып. 55. – С. 90–100. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-55-90-100*

4. *Девтерова З.Р. Организационные формы дистанционного обучения и специфика их применения в информационно-образовательной среде / З.Р. Девтерова // Сибирский педагогический журнал. – 2011. – № 12. – С. 79–87.*

5. *Какие бывают формы онлайн-обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gb.ru/blog/elektronnoe-obuchenie/>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 18.09.2022.*

6. *Математика. 5 класс: учебник: в 2 частях / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков [и др.]. – 2-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2022. – 368 с.*

7. *Мухаметшин Р.Р. Методы и формы электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий: оценки и предпочтения студентов вузов культуры / Р.Р. Мухаметшин // Научные и технические библиотеки. – 2022. – №4. – С. 137–153.*

8. *Мухаметшин Р.Р. Электронное, цифровое, дистанционное, смешанное обучение - терминологический анализ / Р.Р. Мухаметшин // Библиотекосведение. – 2022. – Т. 71, № 1. – С. 103-111.*

9. *Образовательная онлайн-платформа «Образавр» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://obrazavr.ru>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 15.05.2022.*

10. *Оганнисян Н.Ю. Особенности дистанционного и электронного обучения и прогнозы их применения в процессе школьного*



образования / Н.Ю. Оганнисян // Молодой ученый. – 2021. – № 49 (391). – С. 403-407.

11. Онлайн тесты, опросы, кроссворды Online Test Pad [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://onlinetestpad.com>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 19.05.2022.

12. Плахотнюк Н.С. Активизация познавательной деятельности пятиклассников на уроках математики с помощью мультимедийных средств обучения / Н.С. Плахотнюк // На перекрестках наук : материалы Всероссийского конкурса студенческих научных работ (15 апреля – 28 мая 2022 г.). – Елец : Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2022. – С. 249–259.

13. Плахотнюк Н.С. О создании электронного интерактивного урока по математике для пятиклассников с помощью iSpring Suite / Н.С. Плахотнюк // Эвристика и дидактика математики: материалы XI Междунар. науч.-метод. дистанц. конф. для молодых ученых, аспирантов и студентов. – Донецк : Изд-во ДонНУ, 2022. – С. 135–138.

14. Примерная программа по учебному предмету «Алгебра». 7-9 классы / сост. Скафа Е.И., Федченко Л.Я., Полищук И.В. – 5-е изд. перераб., дополн. – ГОУ ДПО «ДонРИДПО». – Донецк: Истоки, 2020. – 55 с.

15. Реализация основных общеобразовательных программ с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в условиях внедрения новых редакций государственных образовательных стандартов : [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://cdoippo.blogspot.com/p/blog-page\\_24.html](https://cdoippo.blogspot.com/p/blog-page_24.html). – Заглавие с экрана. – Дата обращения 26.08.2022.

16. Саблинский А.И. Технологии, методы и средства электронного обучения / А.И. Саблинский // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2019. – №2 (34). – С. 28–32.

17. Сайт учителя математики Н.К. Абрамовой [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://differencial.narod.ru/author.html>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 25.09.2022.

18. Скафа Е.И. Организация проектно-эвристической деятельности будущих учителей математики по созданию мультимедийных средств обучения / Е.И. Скафа // Информатика и образование. – 2021. – № 5. – С. 59–64.

19. Скафа Е.И. Коррекция учебных достижений обучающихся: работа над ошибками в 5–6 классах / Е.И. Скафа, Ю.В. Абраменкова, В.А. Чебаненко // Дидактика математики: проблемы и исследования : Международный сб. науч. работ. – 2021. – № 53. – С. 76–86. DOI:10.24412/2079-9152-2021-53-76-86.

20. Скафа Е.И. Как изменяется методическая компетентность учителя математики в цифровую эпоху? / Е.И. Скафа // Человеческий капитал. – 2021. – Том 2, №12 (156). – С. 71–78. DOI: 10.25629/НС.2021.12.44

21. Слепцова М.В. Педагогическая концепция организации электронного обучения в ВУЗе : автореф. дис. ... доктора. пед. наук: 13.00.08 / Слепцова Марина Викторовна. – Москва, 2021. – 48 с.

22. Страницы сервиса LearningApps.org [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://learningapps.org/>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 15.04.2022.

23. Тренажер десятичные, правильные и неправильные дроби для любого класса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mathsimple.ru/drob>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 22.09.2022.

24. Тренажеры по математике для любого класса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://matematika.club>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 22.09.2022.

25. Шагульскова В.А. Использование интерактивных онлайн-тренажеров при обучении студентов колледжа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://yrok.pcf/library/ispolzovanie\\_interaktivnih\\_onlajntrenazherov\\_pri\\_214014.html](https://yrok.pcf/library/ispolzovanie_interaktivnih_onlajntrenazherov_pri_214014.html). – Заглавие с экрана. – Дата обращения 10.09.2022.

26. Электронное обучение: сможет ли заменить традиционное [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gb.ru/blog/elektronnoe-obuchenie/>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 18.05.2022.

27. ЯКласс. Цифровой образовательный ресурс [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.yaklass.ru](http://www.yaklass.ru). – Заглавие с экрана. – Дата обращения 19.05.2022.

28. Unesco. TVETipedia Glossary. E-learning [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://unevoc.unesco.org/home/TVETipedia+Glossary/show=term/term=E-learning#start>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 26.09.2022.



## METHODS OF ELECTRONIC LEARNING OF ORDINARY FRACTION

**Goncharova Irina,**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor*

**Plahotniuk Natalia,**

*Master Student,*

*Donetsk National University, Donetsk, Russia*

**Abstract.** *In connection with the conduct of a special military operation in the Donbass, the schools of the Donetsk People's Republic have been on distance learning for a long time. Most teachers faced questions related to the choice of an online platform, with the construction of electronic lessons. In the current situation, questions about how to keep the student's attention at a distance, how to track whether new educational material has been mastered sufficiently, etc., become important. both in the study of mathematics in general, and in particular in the study of one of the most important sections of mathematics «Ordinary fractions». The ability to gain knowledge, improve skills without leaving your own home is a format of e-learning.*

*A contradiction was revealed between the need to organize e-learning and the lack of a set of necessary tools that meet the requirements and demands of the modern school, as well as the insufficient development of the pedagogical conditions for its effective use in primary school. The search for ways to resolve this contradiction made it possible to formulate the problem of the need to develop special methodological support for e-learning ordinary fractions in the 5th grade, which this article is devoted to.*

*As a solution to the formulated problem, the article describes the method of e-learning for ordinary fractions in the 5th grade. The author's methodological support for e-learning ordinary fractions of fifth-graders is described. Given the age characteristics of students, the proposed electronic tools are created in an entertaining way.*

**Keywords:** *e-learning, e-learning methodology, teaching ordinary fractions, teaching methods about, electronic math lesson.*

**For citation:** Goncharova I., Plahotniuk N. (2022). Methods of electronic learning of ordinary fraction. *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*. No. 56, pp. 67-80. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-67-80

*Статья представлена профессором Е.И. Скафой.*

*Поступила в редакцию 05.11.2022 г.*

УДК 373.5.091.315.7

DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-81-86

## ВИРТУАЛЬНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

**Скафа Елена Ивановна,**

*доктор педагогических наук, профессор,*

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

**Ганжа Александра Александровна,**

*аспирант,*

*e-mail: [alexa.ganja@uapex.ru](mailto:alexa.ganja@uapex.ru)*

*ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк, РФ*



**Аннотация.** *Виртуальная реальность в основном рассматривается в высшей школе как высокоразвитая форма компьютерного моделирования. Она позволяет студенту погрузиться в виртуальный мир и непосредственно действовать в нем с помощью специальных сенсорных устройств, выполняя некоторые операции при решении учебно-тренировочных заданий. В средней школе виртуальную реальность можно обеспечить с помощью специальным образом разработанных виртуальных тренажеров, которые помогут учителю индивидуализировать процесс обучения школьников решению планиметрических задач. В статье обосновывается целесообразность внедрения технологии виртуальной реальности как технологии эвристического обучения математики, средством которой выступают виртуальные тренажеры по геометрии, построенные на основе программного продукта для создания электронных курсов iSpring Suite. Тренажеры предоставляют возможность обучения школьников планиметрическим задачам, имеющим несколько способов решения.*

**Ключевые слова:** *цифровизация образования, технология виртуальной реальности, эвристическое обучение математике, средства обучения геометрии, виртуальные тренажеры по геометрии.*

**Для цитирования:** Скафа Е.И. Виртуальные тренажеры обучения решению планиметрических задач / Е.И.Скафа, А.А.Ганжа // Дидактика математики: проблемы и исследования: Междунар. сборник научных работ. – 2022. – Вып. 56. – С. 81-86. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-81-86



**Постановка проблемы.** В современной школе в настоящее время происходит процесс активного вхождения в цифровое образовательное пространство. Информатизация отечественного образования

строится в условиях цифровой образовательной среды [1515], цифровая трансформация происходит от изменения средств к развитию деятельности обучающихся [13], то есть, как отмечает



И.В. Роберт, наблюдается интеллектуализация интерактивного взаимодействия обучающегося и обучающего со средствами информатизации в информационно-образовательном пространстве [14]. Говоря об эволюции образования в условиях цифровизации, нужно иметь в виду, что претерпевают изменения все составляющие методической системы обучения школьников и самое главное – педагогические технологии [27].

Исследуя разнообразие педагогических технологий, описанных Г.К. Селевко [16], видим, что сегодня происходит их трансформация. Например, игровые технологии строятся на основе идеологии геймификации [22], с учетом их психологических аспектов [2], создаются технологии компьютерного тестового контроля учебных достижений [6], разрабатываются технологии компьютерного индивидуализированного образования в условиях электронного обучения [7; 11] и т.д. Использование таких технологий в образовательной деятельности современной школы возлагается на учителя, методическая деятельность которого трансформируется в направлении развития его цифровых навыков и приобретения цифровых компетенций [20; 23; 24]. Содержание проектной деятельности педагога в системе педагогического образования, отмечает М.А. Исаева, строится на цифровой платформе [9], это означает, что учитель должен быть готов к инновациям, одной из которых является виртуальная реальность [10].

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

Вопросы, связанные с характеристикой образовательной деятельности, построенной на основе внедрения технологии виртуальной реальности, исследуются в высшем профессиональном образовании. Авторами описываются, например, использование среды виртуальной реальности при решении учебных задач [4], интеграция технологий виртуальной реальности и виртуальных учебных стендов [5], методика построения виртуальной лабо-

раторной работы с помощью автоматизированной системы создания интерактивных тренажеров [3; 12], разработка виртуальных лабораторных работ в естественнонаучном образовании [255; 2626], создание авторского виртуального лабораторного комплекса на базе платформы для имитационного моделирования AnyLogic [29] и др. Применение подобных цифровых и информационно-коммуникационных технологий в высшей школе является актуальным и востребованным с точки зрения важности их использования выпускниками в будущей профессиональной деятельности.

В образовательных организациях среднего общего образования такие технологии также должны активно внедряться в учебный процесс. Особое значение виртуальные технологии приобретают в качестве процесса визуализации и компьютерного моделирования в системе эвристического обучения геометрии. Так как в эвристическом обучении предполагается организация процесса поиска нового продукта деятельности как обучающим, так и обучающимися, то нами уже были рассмотрены способы управления эвристической деятельностью учащихся по геометрии [17]. Кроме того, исследованы информационно-коммуникационные технологии как средство управления геометрическим образованием школьников [19], описаны технологии компьютерного управления обобщением и систематизацией знаний по планиметрии [18] и др. Однако обучение решению планиметрических задач, имеющих несколько способов решения, с позиции использования технологии виртуализации рассматривалось недостаточно.

**Цель статьи** – *показать возможности индивидуализации обучения школьников планиметрическим задачам путем их погружения в «виртуальную реальность» с помощью виртуальных тренажеров.*

**Изложение основного материала.** Термин «виртуальная реальность» появился еще в конце 70-х годов XX века

(так называли трехмерные макромодели реальности, которые создавались с помощью компьютера и давали эффект присутствия человека в виртуальном мире) [2930]. Виртуальная реальность – высокоразвитая форма компьютерного моделирования, которая позволяет пользователю погрузиться в виртуальный мир и непосредственно действовать в нем с помощью специальных сенсорных устройств. Подобные устройства (шлем виртуальной реальности, очки, перчатки, капсулы и т.д.) связывают его движения с аудиовизуальными эффектами. В этом случае зрительные, слуховые, осязательные и моторные ощущения обучающегося заменяются их имитацией, генерируемой компьютером. Как показали исследования отечественных и зарубежных авторов, альтернативный мир притягателен для многих именно своей «виртуальностью» [1; 8; 26; 28; 30] и др.

В средней школе, одним из предметов, в котором возможно и полезно создавать имитационные модели с помощью виртуальных тренажеров, является геометрия. Так как геометрические объекты часто трудны для восприятия обучающимися и учитель не всегда имеет возможность индивидуализировать процесс обучения решению геометрических задач, показать различные варианты подходов к одной и той же задаче, виртуальные тренажеры помогут школьникам «погрузиться в мир геометрии», знакомясь с его моделями, понятиями, теоремами, приложениями и т.д.

Усилить эффект от использования в средней школе в обучении геометрии имитационного моделирования, средствами которого выступают виртуальные тренажеры, возможно с помощью методов эвристического обучения. Такие методы позволяют обучить школьников построению поисковых стратегий при решении геометрических задач [21]. Например, с помощью *методов визуализации, геометрического «обмана зрения»* обучающийся «погружается» в предлага-

емую задачу путем цифрового представления геометрических объектов, входящих в неё, он может на основе анализа условия задачи, в случае необходимости, выполнить дополнительные построения. *Метод эвристического диалога и метод гипотез*, которые закладываются в программе, могут подвести обучающегося к самостоятельному построению алгоритма решения задачи, выбору необходимых приемов, с помощью которых осуществляется решение. Использование в программе *метода альтернатив и метода проб и ошибок*, помогают обучающемуся нахождению разнообразных способов решения одной и той же геометрической задачи, отличных от того способа, который стал предпочтительным для обучающегося и т.д.

В такой программе для обучающегося закладываются *подсказки различного уровня*:

- жесткие, переходящие к показу решения задачи;
- алгоритмические, представляющие алгоритм, по которому можно ее решить;
- мягкое наведение, т.е. подсказывается только эвристический прием, с помощью которого можно найти способ решения задачи [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**1].

То есть обучающийся любого уровня развития имеет возможность индивидуально обучаться.

В виртуальном тренажере закладывается проектно-эвристическая деятельность школьников, которую они осуществляют, создавая собственный продукт решения геометрической задачи, на основе эвристических подсказок, наведений, методов и приемов [9; 19].

Таким образом, под *виртуальным тренажером обучения решению геометрических задач* понимаем компьютерный эвристический тренажер, позволяющий школьникам любого уровня развития индивидуально обучаться решению геометрических задач при полном по-

группе погружении в виртуальную реальность, которая воссоздает учебные действия обучающегося с высокой степенью реализма.

Виртуальные тренажеры по геометрии строятся в Донецком национальном университете на основе программного продукта для создания электронных курсов iSpring Suite. Их основная цель – индивидуализировать процесс обучения школьников решению планиметрических задач, имеющих несколько способов решения.

**Выводы.** Внедрение виртуальных тренажеров обучения решению геометрических задач для образовательных организаций среднего общего образования, построенных на основе использования эвристических приемов, методов и средств обучения, позволяет добиться следующих дидактических целей:

- усвоение обучающимися математических знаний, необходимых в геометрическом образовании для математического описания геометрических объектов и процессов;
- формирование у обучающихся умений и навыков по использованию визуальных моделей при выборе подходов к решению геометрической задачи;
- овладение школьниками приемами имитационного моделирования, позволяющими исследовать сложные геометрические процессы (связь геометрии с другими науками) и явления в реальном времени при поиске различных вариантов решения одной и той же задачи;
- формирование у обучающихся творческого мышления, математических способностей, развитие интереса к исследованию математических задач и их решению.

1. Блинов С. М. Обучающая компьютерная программа «Виртуальные лабораторные работы по дисциплине «Теплоснабжение предприятий лесного комплекса» / С.М. Блинов, А.А. Орлов // *Информация и образование*. – 2020. – № 10. – С. 54–61.

2. Ваганова О. И. Психологические аспекты реализации игровых технологий / О.И. Ваганова, Е.А. Алешигина // *Научный вектор Балкан*. – 2020. – Т. 4, № 2 (8). – С. 21–24.

3. Дудырев Ф.Ф. Симуляторы и тренажеры в профессиональном образовании / Ф.Ф. Дудырев, О.В. Максименкова // *Вопросы образования*. – 2020. – № 3. – С. 255–276.

4. Жигалова О.П. Использование среды виртуальной реальности при решении учебных задач / О.П. Жигалова, М.Л. Лисенко // *Балтийский гуманитарный журнал*. – 2019. – Т. 8, № 4 (29). – С. 59–63.

5. Жуков И.А. Интеграция технологий виртуальной реальности и виртуальных учебных стендов / И.А. Жуков // *Наука и образование сегодня*. – 2017. – № 1 (12). – С. 20–22.

6. Захарова О.А. Опыт создания системы компьютерного тестового контроля учебных достижений / О.А. Захарова, М.В. Ядровская // *Вестник МНЭПУ*. – 2019. – Т. 1, № 51. – С. 491–493.

7. Индивидуализация образования в условиях электронного обучения: опыт и перспективы / Ю.В. Вайнштейн, В.А. Шершнев, Р.В. Есин, М.В. Носков // *Национальный агрегатор открытых репозиториев*. – 2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.openrepository.ru/article?id=497830>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 15.06.2022.

8. Иорданский М.А. Учебные компьютерные тренажеры – важный класс новых образовательных продуктов / М.А. Иорданский, Н.А. Мухин // *Вестник Мининского университета*. – 2016. – № 2 (15). – С. 1–11.

9. Исаева М. А. Сущность и содержание проектной деятельности педагога в системе педагогического образования / М. А. Исаева // *Мир науки, культуры, образования*. – 2018. – № 1 (68). – С. 50–51.

10. Каракозов С. Д. Виртуальная реальность: генезис понятия и тенденции использования в образовании / С.Л. Каракозов, Н.И. Рыжова, Н.Ю. Королева // *Информация и образование*. – 2020. – № 10. – С. 6–16.

11. К вопросу о специфике педагогического взаимодействия в условиях цифровизации образования / Ю.М. Гришаева, А.В. Гагарин, Т.И. Березина, Е.Н. Федорова, Е.Н. Филатова, Г.И. Камалова // *Педагогическая информатика*. – 2022. – № 1. – С. 105–122.

12. Матлин А.О. Методика построения виртуальной лабораторной работы с помощью автоматизированной системы создания интерактивных тренажеров / А.О. Матлин, С.А. Фоменков // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2012. – № 12. – С. 142–144.

13. Рабинович П.Д. Цифровая трансформация образования: от изменения средств к развитию деятельности / П.Д. Рабинович, К.Е. Заведенский, М.Э. Кушир // Информатика и образование. – 2020. – № 5. – С. 4–14.

14. Роберт И.В. Интеллектуализация интерактивного взаимодействия обучающегося и обучающего со средствами информатизации в информационно-образовательном пространстве / И.В. Роберт // Информационная среда образования и науки. – 2018. – № 18. – С. 63–83.

15. Русаков А.А. Некоторые аспекты информатизации отечественного образования в условиях цифровой образовательной среды / А.А. Русаков // Continuit. Математика. Информатика. Образование. – 2019. – № 3 (15). – С. 42–46.

16. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: в 2т. / Г.К. Селевко. – Москва : Т8RUGRAM, 2019. – Т1. – 818 с.

17. Скафа Е.И. Способы управления эвристической деятельностью учащихся по геометрии / Е.И. Скафа, В.Н. Очерцова, В.В. Коротких // Дидактика математики: проблемы и исследования: Междунар. сб. науч. работ. – 2018. – Вып.48. – С. 76–83.

18. Скафа Е.И. Технология компьютерного управления обобщением и систематизацией знаний по планиметрии / Е.И. Скафа, А.А. Ганжа // Вестник Белгородского института развития образования. – 2020. – Т. 7, № 3 (17). – С. 39–51.

19. Скафа Е.И. Информационно-коммуникационные технологии как средство управления геометрическим образованием школьников // Е.И. Скафа, А.А. Ганжа // Дидактика математики: проблемы и исследования: Междунар. сб. науч. работ. – 2020. – Вып.51. – С. 83–91.

20. Скафа Е.И. Как изменяется методическая компетентность учителя математики в цифровую эпоху? / Е.И. Скафа // Человеческий капитал. – 2021. – Том 2, №12 (156). – С. 71–78.

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

22. Стародубцев В. А. Элементы игровых технологий в электронном обучении / В.А. Стародубцев, И.В. Ряшенцев // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2018. – № 1. – С. 69–76.

23. Сундукова Т.О. Математическая цифровая компетентность: что это? / Т.О. Сундукова, Г.В. Ваныкина // Научные и методические аспекты математической подготовки в университетах технического профиля: материалы Междунар. научно-практ. конф., (2019; Белорусский гос. ун-т). – Минск: БелГУТ, 2019. – С. 54–58.

24. Татаринов К. А. Развитие цифровых компетенций у преподавателей и студентов / К.А. Татаринов, С.М. Музыка // Балтийский гуманитарный журнал. – 2020. – Т.9, № 4(33). – С. 171–174.

25. Троицкий Д. И. Виртуальные лабораторные работы в естественнонаучном образовании / Д.И. Троицкий, Е.Е. Дикова. – текст: электронный // Интернет и современное общество : сборник научных статей XVIII Объединенной конференции IMS-2015, (Санкт-Петербург, 23–25 июня 2015 г). [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ojs.itmo.ru/index.php/IMS/article/view/443> – Заглавие с экрана. – Дата обращения 18.10.2022.

26. Трухин А. В. Об использовании виртуальных лабораторий в образовании / А.В. Трухин. – Текст: электронный // Открытое и дистанционное образование. – 2002. – № 4 (8). – С. 67–69. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://ido.tsu.ru/files/pub2002/4\(8\)309\\_Truhin\\_A.\\_\(TUSUR\).pdf](https://ido.tsu.ru/files/pub2002/4(8)309_Truhin_A._(TUSUR).pdf). – Заглавие с экрана. – Дата обращения 18.10.2022.

27. Эволюция образования в условиях цифровизации. Коллективная монография / М.В. Носков, П.П. Дьячук, Б.С. Добронец и др.; под ред. М.В. Носкова. – Красноярск : изд-во Сибирский федеральный университет, 2019. – 212 с.

28. Azmandian M., Hancock M., Benko H., Ofek E., Wilson A. (2016). Haptic Retargeting: Dynamic Repurposing of Passive Haptics for

Enhanced Virtual Reality Experiences. In *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, p.p. 1968–1979.

29. Elena I. Skafa, Elena G. Evseeva, Mark E. Korolev, *Integration of Mathematical and Computer Simulation Modeling in Engineering Education. Journal of Siberian Federal University. Mathematics & Physics*. 2022, 15(4), p. 413-430. DOI: 10.17516/1997-1397-2022-15-4-413-430.

30. Marwecki S., Wilson A., Ofek E., Franco M-G., Holz C. (2019). *Mise-Unseen: Using Eye Tracking to Hide Virtual Reality Scene Changes in Plain Sight. UIST '19: Proceedings of the 32nd Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*. October 2019, p.p. 777–789. <https://doi.org/10.1145/3332165.3347919>.



## VIRTUAL EDUCATIONAL SIMULATORS OF A SOLUTION TO THE PLANIMETRIC PROBLEMS

**Skafa Elena,**  
*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,*  
**Ganja Alexandra,**  
*Postgraduate Student,*  
*Donetsk National University, Donetsk, Russia*

**Abstract.** *Virtual reality is mostly seen in high school as an advanced form of computer modeling. She lets the student immerse yourself in the virtual world and act directly in it with the help of special sensor devices performing some operations when handling the educational training tasks. In high school virtual reality can be provided with using specially designed virtual simulators that will help the teacher personalize the process of teaching schoolchildren with the solution to the planimetric problems. The article justifies the advisability of implementation of virtual reality technologies the means of which are virtual geometry simulators built on the basis of a software product for creating iSpring Suite e-courses. Simulators provide the opportunities for training of schoolchildren to planimetric problems having several solutions.*

**Keywords:** *digitalization of education, virtual reality technology, heuristic teaching of mathematics, geometry training tools, virtual geometry simulators.*

**For citation:** Skafa E, Ganja A. (2022). Virtual educational simulators of a solution to the planimetric problems. *Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*. No. 56, pp. 81-86. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-81-86

*Статья поступила в редакцию 02.12.2022 г.*

УДК 373.091.315.7 «196/197»  
DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-87-93

## О МЕТОДАХ ПРОГРАММИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА «МАТЕМАТИКА В ШКОЛЕ» В 60–70-х ГОДАХ XX ВЕКА

Сухотинова Анна Сергеевна,  
аспирант,  
e-mail: [asuhotinova@yandex.ru](mailto:asuhotinova@yandex.ru)

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



**Аннотация.** В статье представлен анализ содержания статей журнала «Математика в школе» в 60–70-х годах XX века, в которых отображались вопросы методов программированного обучения. Кратко представлены направления научного поиска ученых-педагогов, занимавшиеся разработкой и внедрением в практику школы программированного обучения для повышения эффективности учебного процесса в советское время. Отмечено, что в 60-х годах преобладали статьи практического направления, а также статьи авторов с описанием собственного педагогического опыта. В 70-х годах имело место увеличение численности статей фундаментального характера по вопросам программированного обучения, содержащих в себе исследования, как практических рекомендаций, так и критику метода программированного обучения, поиск путей повышения его эффективности.

**Ключевые слова:** обучение, методы обучения, методы программированного обучения, периодическая печать, статья, журнал «Математика в школе».

**Для цитирования:** 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: Междунар. сборник научных работ. – 2022. – Вып. 56. – С. 93-99. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-87-93



**Постановка проблемы.** Развитие теории методов обучения неразрывно связано с достижениями педагогической науки на конкретном историческом этапе. Ученые-педагоги, исследуя вопросы теории методов обучения, сталкиваются с вариативностью целей и задач образовательного процесса, а вызванные трудности в преподавании обогащают и развивают саму теорию методов обучения.

На сегодняшний день к вопросам методов обучения вновь наблюдается всплеск научного интереса. Особенно это проявляется в исследованиях о взаимосвязи методов и технологий обучения. В педагогической науке имеются различные точки зрения о первичности методов и о вторичности технологий в обучении, или наоборот. И те, и другие исследования сходятся во мнении о безусловной

важности оптимального выбора, как методов обучения, так и технологий.

В современном педагогическом обществе интерес именно к методам обучения проявляется с точки зрения достижений современного научно-технического прогресса, т.е. наибольший интерес сейчас вызывают методы программированного обучения. Однако история методов программированного обучения не нова. Методы программированного обучения зародились в 60-х годах XX века в советской педагогической науке в виде идей как осуществить вопросы контроля учащихся на уроках математики при помощи простейших приборов, как применить алгоритмы, элементы программирования для совершенствования обучения и т.п. Данные идеи к 70-м годам XX века получили первое теоретическое обоснование, что было отражено в научно-педагогической периодике. Поэтому исследование содержания статей научно-педагогической периодики 60–70-х годов XX века, на наш взгляд, имеет наибольшую ценность для современной педагогической науки.

**Анализ актуальных исследований.** Общую теорию методов обучения исследовали – А.Н. Алексюк, Ю.К. Бабанский, Н.М. Верзилин, Е.Я. Голант, И.Л. Садовская, О.Ф. Турянская и др. Методам обучения непосредственно математики посвящали свои труды такие педагоги, как: В.М. Брадис, Ю.М. Колягин, Л.М. Лоповок, Г.И. Саранцев, Л.Н. Скаткин, Е.И. Скафа, А.А. Столяр и др. Вопросам программированного обучения уделяли особое внимание В.П. Беспалько, П.Я. Гальперин, К.И. Иващенко, Е.С. Князев, Т.А. Ильина, Б.Н. Остренко, В.И. Панин, Н.Ф. Талызина и др. Исследованиями содержания статей журнала «Математика в школе» занимались Е.И. Скафа, Я.П. Кривко [6] и др.

Однако не было еще специального изучения отображения методов программированного обучения, анализа основных направлений научного поиска ученых-педагогов по программированному обу-

чению в отечественных периодических изданиях таких, как «Математика в школе», что и объясняет актуальность нашего исследования.

**Целью статьи** является анализ содержания статей научно-методического журнала «Математика в школе», затрагивающих методы программированного обучения и опубликованных в 60–70-х годах XX века.

**Изложение основного материала.** В 60–70-х годах XX века методы программированного обучения, по мнению большинства ученых-педагогов, были результатом внедрения разработок научно-технического прогресса в практику школы. Кроме этого предпосылками фундаментального изучения, а также внедрения методов программированного обучения, на наш взгляд, являются следующие факторы:

- постановка на государственном уровне;
- теоретизация проблемы общих методов обучения в педагогической науке;
- всплеск научного интереса педагогической общественности к проблеме методов обучения в целом в 60-х годах XX века;
- изучение советскими педагогами зарубежного опыта по программированному обучению в школе и др.

Знаковым событием для истории развития теории методов обучения, в частности программированного обучения, стала первая всесоюзная конференция по программированному обучению в г. Москве в 1966 г., на которой были определены дальнейшие задачи обучения в школе.

В журнале «Математика в школе» одним из первых авторов статей по исследованию программированного обучения была Г.Г. Маслова. В своей статье «Программированное обучение» [7] автор в 1963 г. поднимала ряд принципиальных вопросов программированного обучения, рекомендовала проведение эксперимен-



тальных работ, указывала о необходимости теоретизации и обсуждения данной проблематики в печати.

Г.Г. Маслова определила, что под методами программированного обучения отечественные и зарубежные педагоги в 60-х годах понимали методы изучения школьниками учебного материала, который «располагается в строгой логической последовательности» по специальным «программным учебникам» или на «обучающих машинах» [7, с. 35]. При этом «обучение работе с книгой являлось одной из сильных сторон предлагаемого метода», а результатом контроля являлось одновременное сообщение учащимся результата «систематического контроля усвоения учащимися каждого небольшого раздела» [7, там же]. Программированное обучение, по мнению автора, предполагало развитие самостоятельности учащихся, индивидуализацию процесса обучения с последующим коллективным собеседованием наиболее существенных вопросов определенного раздела учебного материала. При этом деятельность учителя выражалась в работе с учащимися по углублению самостоятельно полученных ими знаний, в предоставлении дополнительных упражнений для сильных или наоборот слабых учащихся, в случае необходимости – демонстрации наглядного пособия.

Кроме Г.Г. Масловой, разработкой вопросов методов программированного обучения с их отображением в журнале «Математика в школе» в 60-х годах занимались В.Г. Болтянский (статья «Что такое программированное обучение», 1967 г., № 5 [4]), М.Б. Гельфанд (статья «Безмашинное программированное обучение», 1967 г., № 5 [5]) и др.

Анализируя статьи, отражающие вопросы методов программированного обучения в журнале «Математика в школе» в 70-х годах XX века, мы можем констатировать, что основными направлениями научного поиска ученых-педагогов в этой проблематике были:

- разработка и внедрение в практику школы элементов программированного обучения для изучения самого процесса обучения,
- оценивание качества управления и контроля деятельности учеников,
- использование специальных средств и самодельных приборов (перфокассет, перфокарт и др.) для программированного обучения на уроках математики и т.д.

На протяжении 70-х годов XX века в журнале «Математика в школе» обсуждались вопросы, связанные с включением элементов программирования в школьный курс математики. Предлагались новые программы математики в разных классах средней школы, содержащие разделы прикладной математики, языков программирования и алгоритмов. Так, в серии статей, опубликованных в журнале «Математика в школе» в середине 70-х годов, таких, как: «К вопросу преподавания программирования в средней школе» (И.Н. Антипов, И.Б. Бальцук и др., 1973 г., № 5 [2]), «О включении элементов программирования в школьный курс математики» (И.Н. Антипов, С.И. Шварцбург и др., 1974 г., № 4 [1]) и др. рассматривались вопросы совершенствования обучения, преподавания программирования в средней школе, применения прикладной математики в решении задач и т.п., выделяя следующие требования к процессу обучения:

- общеобразовательный характер данного курса в соответствии с поставленными задачами обучения;
- преподавание программирования должно способствовать, прежде всего, развитию навыков алгоритмического мышления учащихся независимо от изучаемого алгоритмического языка и структуры конкретных обучающих ЭВМ;
- курс должен быть составной частью, логическим продолжением и

прикладным дополнением школьного курса математики [2, с. 51].

Авторы рекомендовали распространить в исследуемый временной период алгоритмический язык Алгол-60 в качестве основного средства программирования либо его «подмножества» для преподавания в средней школе [2, с. 52].

Как и в современной педагогике, авторы статей указывали на необходимость соответствия школьного курса математики уровню развития математической науки в целом, включение в школьную программу по математике новых элементов приложений математики. Акцентировали внимание на необходимость реформы математического образования, наличия слабой подготовки учителей по преподаванию приложений современной математики, на недостаточную разработку методических пособий для самообразования учителей и т.п. Предлагали такие пути решения выше перечисленных проблем, как: подвергать экспериментальной проверке вновь разрабатываемые материалы по программированному обучению, обсуждать их в широкой учительской аудитории, на страницах периодической печати и т.д. Отдельно авторы рассматривали вопрос о включении в школьный курс математики элементов программирования на ЭВМ для совершенствования обучения в средней и старшей школе. При этом отмечали заметное «распространение преподавания программирования» [1, с. 77] в советских средних школах. По мнению авторов, методы и формы преподавания хотя и продолжали оставаться на тот момент времени разнообразными в зависимости от конкретных возможностей школы, но были не всегда благоприятными в плане совершенствования учебного процесса. Несмотря на эти недостатки, содержание программированного обучения стало «обладать общекультурной ценностью», а у учащихся во время обучения алгоритмов решения задач стали «прививаться аккуратность и трудолюбие» [1, там же].

Продолжая анализ отображения методов программированного обучения на страницах журнала «Математика в школе», отметим, что в большинстве случаев проводились эксперименты по преподаванию программирования на уроке математики в средней школе во второй половине 70-х годов, в отличие от первой половины, когда программирование рассматривали как факультативный школьный курс [8]. Это связано с построением содержания новых программ по курсу математики, как мы уже указывали выше.

Так, в рубрике «Эксперимент» в статье Т.В. Бобровой, Р.В. Бутенко, Ю.А. Первина «Уроки программирования в V классе» (1974 г., № 3) было отмечено значение вычислительных машин, их применение на уроках математики. Авторы утверждали, что математические знания, усваиваемые с помощью методов программированного обучения, лучше закрепляются и применяются на практике, а воспитательное значение курса программирования в школе формирует у учащихся абстрактное мышление. В свою очередь, «программирование своим аппаратом помогает курсу математики, обогащает его, становится его естественным продолжением» [3, с. 54].

Анализируя содержание статей в рубрике «Эксперимент», на наш взгляд, особое внимание необходимо уделить статье Н.В. Ривкус. «Об изучении процесса решения геометрических задач на доказательство с помощью ЭВМ» (1975 г., № 4). Автор статьи описал теоретические вопросы, связанные с особенностями в применении ЭВМ в курсе геометрии на основании предварительных выводов, полученных в проведении ряда экспериментов с разработанной программой геометрических доказательств [10]. Соотношение логики и интуиции, творческой и механической работы, простого и сложного, сравнительная эффективность аналитического и синтетического методов решения задач – все эти актуальные вопросы, на которые автор сделал

попытку ответить в данной статье, основываясь на достижения в области программирования в исследуемый период. Однако Н.В. Ривкус указал на незавершенность исследований в ряде моментов в решении геометрических задач на доказательство, которые в дальнейшем следует рассмотреть в процессе преподавания на уроках геометрии.

В связи с развитием научно-технического прогресса и стремлением учителей-практиков в реализации и решении перед школой новых поставленных задач в 70-х годах отдельно нужно выделить статьи, авторы которых описывали собственный опыт применения методов программированного обучения с использованием специально ими созданных средств и самодельных приборов на уроках математики в средней школе. В данном контексте разрабатывались и применялись способы контроля через обратную связь, например, с помощью перфокарт. Я.А. Хельмер в статье «Самостоятельные работы в V классе на перфокартах» (1973, № 1) описывал методику применения перфокарт для быстрого контроля на уроке математики. Автор утверждал, что такой способ контроля «... не требует каких-либо материальных затрат, времени для подготовки такой работы требуется относительно немного. Учащийся должен решить пример в тетради, отыскать на доске верный для него ответ, в соответствующей графе карточки поставить отметку (галочку). Заполнив карточку, ученик сдает ее» [11, с. 59]. При проверке на уроке «ученик сразу видит свою ошибку и может тут же работать над ее исправлением. Такой способ контроля очень нравится учащимся, повышает их активность» [11, там же]. Однако, по мнению автора, учитель полностью не освобождается от проверки тетрадей.

Логическим продолжением статьи Я.А. Хельмера о проведении эксперимента по методам программированного контроля в школе, мы можем назвать работу М. Пейроса «Использование перфокас-

ты в обучении» (1973 г., № 1). М. Пейрос описал собственный опыт проведения самостоятельной работы учащихся методами программированного обучения на уроке математики с использованием перфокассет. Разработанная М. Пейросом и И. Янеоном перфокассета предназначена специально для самосовершенствования процесса контроля и самоконтроля учащихся в программированном обучении по различным учебным предметам, при этом учитель использует соответствующий комплекс дидактических материалов. М. Пейрос отметил, что предусмотренные учебные действия в определенной последовательности для учащихся должны быть заранее составлены программистом. Выполняя учебные действия, учащиеся самостоятельно принимают решения и непосредственно подтверждают их правильность. В таком случае, по мнению автора, выполняется требование цели обучения на уроке, и применение перфокассеты целесообразно [9, с. 60].

На наш взгляд, методы программированного обучения 70-х годов XX века были простейшими предпосылками современных методов интерактивного обучения. Тому подтверждением может служить описанные в данной статье М. Пейросом системы «учитель – ученик – учитель» и «учебные пособия – ученик – учебные пособия», на основе которых были созданы обучающие контролирующие программы с использованием перфокассет для самоконтроля учащихся. В современное время аналогом этих программ могут служить обучающие программы с применением ИКТ. Отметим, что роль учителя на занятиях с использованием программированных учебных материалов и перфокассет, а в нынешнее время – обучающих компьютерных программ не изменилась. Учитель «должен: руководить всем процессом усвоения знаний; проводить необходимые в связи с самостоятельными работами над программированными текстами, инструктажи, демонстрации, обобщения и пр.; ока-

зывать помощь и консультировать затрудняющихся в работе учеников; организовывать коллективный разбор характерных ошибок и обсуждение вопросов, имеющих значение для всего класса» [9, с. 62–63.].

**Выводы.** Таким образом, в 60–70-х годах на страницах журнала «Математика в школе» уделяется большое внимание программированным методам обучения.

В 60-х годах преобладали статьи по описанию педагогического опыта учителей в использовании методов программированного обучения, описанию технических конструкций для его непосредственного осуществления. В это же время появляются первые статьи теоретического характера, посвященные изучению методов программированного обучения.

В 70-х годах численность статей теоретического характера значительно возросла, что свидетельствует о фундаментализации изучения вопросов методов программированного обучения. Среди основных достоинств методов программированного обучения, прежде всего для изучения математики в средней школе, авторы статей выделяли следующее: алгоритмичность, развитие логического мышления учащихся, возможность индивидуализации с максимальным охватом учащихся. Большинство авторов статей к недостаткам методов программированного обучения относили такие, как: обучение учащихся по программированному учебнику значительно снижает роль учителя в образовательном процессе, программированный учебник не предполагает самостоятельное приобретение знаний, методы не развивают коллективизм и взаимопомощь у учащихся и др.

Данные исследования могут быть полезными для современных ученых, которые занимаются разработками программированных методов обучения, обучающих программ и т.д.

1. Антипов И.Н. О включении элементов программирования в школьный курс математики / И.Н. Антипов, Н.Б. Бальцюк, С.И. Шварцбург, В.В. Щенников // *Математика в школе.* – 1974. – № 4. – С. 77–78.

2. Антипов И.Н. К вопросу преподавания программирования в средней школе / И.Н. Антипов, И.Б. Бальцюк, А.Д. Кудрявцев, В.В. Щенников // *Математика в школе.* – 1973. – № 5. – С. 50–52.

3. Боброва Т.В. Уроки программирования в V классе / Т.В. Боброва, Р.В. Бутенко, Ю.А. Первин. // *Математика в школе.* – 1974. – № 3. – С. 53–57.

4. Болтянский В.Г. Что такое программированное обучение / В.Г. Болтянский // *Математика в школе.* – 1967. – № 5. – С. 39–57.

5. Гельфанд М.Б. Безмашинное программированное обучение / М.Б. Гельфанд, Е.С. Дубинчук, Т.Я. Нестеренко, И.Ф. Тесленко // *Математика в школе.* – 1967. – № 5. – С. 68–70.

6. 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: Междунар. сборник научн. работ.* – 2020. – Вып. 52. – С. 66–70.

7. Маслова Г.Г. Программированное обучение / Г.Г. Маслова // *Математика в школе.* – 1963. – № 2. – С. 35–40.

8. Монахов В.М. О специальном факультативном курсе «Программирование» / В.М. Монахов // *Математика в школе.* – 1973. – № 2. – С. 44–51.

9. Пейрос М. Использование перфокарт в обучении / М. Пейрос // *Математика в школе.* – 1973. – № 1. – С. 60–63.

10. Ривкус Н.В. Об изучении процесса решения геометрических задач на доказательство с помощью ЭВМ / Н.В. Ривкус // *Математика в школе.* – 1975. – № 4. – С. 62–65.

11. Хельмер Я.А. Самостоятельные работы в V классе на перфокартах / Я.А. Хельмер // *Математика в школе.* – 1973. – № 1. – С. 59–60.

**ON THE METHODS OF PROGRAMMED TEACHING ON THE PAGES  
OF THE JOURNAL «MATHEMATICS IN THE SCHOOL»  
IN THE 60-70s OF THE XX CENTURY**

**Sukhotinova Anna,**  
*Post Graduate Student,*  
*Lugansk State Pedagogical University, Lugansk, Russia*

**Abstract.** *The article presents an analysis of the content of the articles of the journal «Mathematics at School» in the 60–70s of the XX century, which reflected the issues of methods of programmed teaching. The areas of scientific research of scientists-teachers who were engaged in the development and implementation of programmed teaching in school practice to improve the efficiency of the educational process in the Soviet era are briefly presented. It is noted that in the 60s articles of a practical direction prevailed, as well as articles of authors describing their own pedagogical experience. In the 70s, there was an increase in the number of articles of a fundamental nature on issues of programmed teaching, containing research, both practical recommendations and criticism of the method of programmed teaching, the search for ways to improve its effectiveness.*

**Keywords:** *teaching, teaching methods, methods of programmed teaching, periodicals, article, Mathematics at School journal.*

**For citation:** Sukhotinova A. (2022). On the methods of programmed teaching on the pages of the journal «Mathematics in the school» in the 60-70s of the XX century. Didactics of Mathematics: Problems and Investigations. No. 56, pp. 87-93. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-87-93

*Статья представлена профессором Е.И. Скафой.  
Поступила в редакцию 30.10.2022 г.*



**Международный сборник  
научных работ  
«ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ:  
проблемы и исследования»**

***В сборник принимаются статьи по следующим рубрикам:***

- МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ;
- СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ;
- НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ;
- МЕТОДИЧЕСКАЯ НАУКА – УЧИТЕЛЮ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ.

***Статьи, присылаемые для публикации,  
проходят обязательное рецензирование.***

Представляемые материалы должны быть актуальными, обладать научно-практической значимостью и новизной.

### **ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ СТАТЬИ**

- **постановка проблемы** в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами;
- **анализ актуальных исследований** и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и на которые опирается автор, выделение нерешенных прежде частей общей проблемы, которым посвящается статья;
- **формулирование целей статьи;**
- **изложение основного материала** исследования с полным обоснованием полученных научных результатов;
- **выводы** по данному исследованию и перспективы дальнейших разработок в данном направлении.

С целью соблюдения указанных выше требований к научной статье нужно жирным шрифтом выделить следующие элементы:

**постановка проблемы,  
анализ актуальных исследований,  
цель статьи,  
изложение основного материала,  
выводы,  
литература.**

### **ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ**

- В левом верхнем углу печатается УДК статьи.
- На следующей строке по центру печатается название статьи прописными жирными буквами симметрично).
- Ниже без отступа строки – **фамилия, имя, отчество автора(-ов)** полностью, ниже – научная степень, ученое звание, на следующей строке – место

работы автора (-ов) (организация), город, страна, ниже **адрес электронной почты** (каждого автора).

- Эти же сведения печатаются на английском языке.
- Через один интервал размещается **аннотация работы на русском языке** (*в ней необходимо отразить цель работы, методы, основные результаты и выводы, объём – не менее 100 слов*).
- На следующей строке печатаются **ключевые слова на русском языке** (*не менее пяти слов или словосочетаний*).
- После этого идет **начало текста работы** с обязательным соблюдением требований к содержанию.
- После изложения материала статьи через один интервал печатается список **литературы на языке оригинала. Литература (15–25 и более источников)**. Ссылки на источники даются в алфавитном порядке в квадратных скобках и оформляются по ГОСТ 2018. В целях расширения читательской аудитории и выхода в международное научно-образовательное пространство рекомендуется включать в список литературы зарубежные источники. DOI является обязательным элементом библиографического описания. Если источник имеет DOI, его следует указывать.  
**Желательна ссылка на статьи, опубликованные в международном сборнике научных работ «ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ: проблемы и исследования»** (на сайте журнала в рубрике «архив номеров» приводится перечень всех статей, изданных в сборнике).
- После списка литературы печатаются: **фамилия, имя, название работы, аннотация и ключевые слова на английском языке** (аннотация и ключевые слова должны полностью повторять русскоязычную версию).
- **Оригинальность статьи должна быть не менее 75%** (проверка на плагиат осуществляется системой «Руконтекст»).

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

**Язык:** русский, английский.

**Объем статьи:** без списка цитированной литературы от 6 до 15 страниц.

**Поля:** верхнее – 25 мм, нижнее – 25 мм, левое – 25 мм, правое – 25 мм.

**Шрифт:** Times New Roman, размер 14.

**Междустрочный интервал:** полуторный.

**Отступ первой строки:** 1,25 см.

**Оформление формул:** использовать Microsoft Word со встроенным редактором формул Microsoft Equation, размер 12.

**Оформление таблиц:** таблицы размещаются в тексте статьи, размер шрифта в таблицах и рисунках 12.

**Оформление литературы:** список литературы размещается в конце статьи под названием «Литература» (нумерация источников по алфавиту). Ссылка на литературу по тексту размещается в квадратных скобках.

**Рекомендуем перед отправкой рукописи в редакцию убедиться, что статья оформлена по нашим правилам.**

**МАТЕРИАЛЫ ПРИНИМАЮТСЯ ПО ОДНОМУ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ АДРЕСОВ:**

- [kf.vm@donnu.ru](mailto:kf.vm@donnu.ru) – кафедра высшей математики и методики преподавания математики Донецкого национального университета;
- [s.iarosh@donnu.ru](mailto:s.iarosh@donnu.ru) – Ярош Светлана Юрьевна, технический секретарь редакции.



*Научное издание*

**ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ:  
ПРОБЛЕМЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СБОРНИК НАУЧНЫХ РАБОТ**

**Выпуск 56, 2022 год**

*Рекомендовано к печати Ученым советом  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»  
30.12.2022 (протокол № 8)*

**Редакция сборника**

**Главный редактор** – доктор педагог. наук, проф. Скафа Елена Ивановна  
Тел.: +7 (949) 381 08 09. E-mail: e.skafa@donnu.ru

**Ответственный за выпуск** – Скафа Е.И.

**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,  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»,  
ул. Университетская, 24, г. Донецк, 283001

**Издательство Донецкого национального университета  
283001, Донецк, ул. Университетская, 24**

---

Подписано к печати 30.12.2022 г. Формат 60x84/8. Бумага типографская.  
Печать цифровая. Условн. печ. лист. 11,6. Тираж 100 экз. Заказ № дек 1297

---

Донецкий национальный университет  
283001, г. Донецк, ул. Университетская, 24  
Свидетельство о внесении субъекта издательской деятельности  
в Государственный реестр  
Серия ДК 1854 от 24.06.2004 г.