

ISSN 2079-875x

№ 2 (114) 2025

An hourglass is positioned vertically on the left side of the cover. The top bulb is filled with a light blue liquid and contains a graduation cap and a network diagram with nodes and lines. The bottom bulb is filled with a golden-brown liquid and contains a honeycomb pattern with various scientific and educational icons such as a skull, a magnifying glass, a heart rate line, a DNA helix, a test tube, a flask, a paperclip, and a lightning bolt. A single drop of liquid is shown falling from the narrow neck of the hourglass.

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал

16+

ISSN 2079-875X

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал

2 (114) / 2025

ISSN 2079-875X

Scientific and methodological journal

UCHEBNYJ EKSPERIMENT
V OBRAZOVANII

Teaching experiment in education

2 (114) / 2025

Научно-методический журнал

№ 2 (114) (апрель – июнь)
2025

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА:
ФГБОУ ВО «Мордовский
государственный педагогический
университет имени М. Е. Евсевьева»

Издается с января 1997 года

Выходит
1 раз в квартал

Фактический адрес:
430007, Республика Мордовия,
г. Саранск, ул. Студенческая, 11а

Телефоны:
(834-2) 33-92-83
(834-2) 33-92-84

Факс:
(834-2) 33-92-67

E-mail:
edu_exp@mail.ru

Сайт: <http://www.mordgpi.ru>

**Подписной индекс
в каталоге
«Почта России» ПР715**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Г. Г. Зейналов (главный редактор) – доктор философских наук, профессор
М. В. Антонова (зам. главного редактора) – доктор педагогических наук, профессор
П. В. Новиков (отв. секретарь) – кандидат психологических наук, доцент

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

В. П. Андронов – доктор психологических наук, профессор (Россия, Саранск)
Е. Н. Арбузова – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Омск)
А. А. Баранов – доктор психологических наук, профессор (Россия, Ижевск)
Н. А. Белоусова – доктор биологических наук, доцент (Россия, Екатеринбург)
Л. И. Боженкова – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
Ю. В. Варданын – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
Н. Н. Васягина – доктор психологических наук, профессор (Россия, Екатеринбург)
Ю. Ю. Гавронская – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Санкт-Петербург)
Э. Г. Гельфман – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Томск)
В. А. Далингер – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Омск)
М. Д. Даммер – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Челябинск)
Л. С. Капкаева – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
П. А. Кисляков – доктор психологических наук, профессор (Россия, Москва)
Л. А. Ларченкова – член-корреспондент РАО, доктор педагогических наук, профессор (Россия, Санкт-Петербург)
В. В. Майер – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Глазов)
Л. В. Масленникова – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
П. А. Оржековский – член-корреспондент РАО, доктор педагогических наук, профессор (Россия, Москва)
М. В. Потапова – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Челябинск)
С. М. Похлебаев – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Челябинск)
Н. С. Пурешева – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Москва)
М. А. Родионов – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Пенза)
М. М. Шалашова – доктор педагогических наук, доцент (Россия, Москва)
И. И. Шамров – доктор биологических наук, профессор (Россия, Санкт-Петербург)
Е. А. Шмелева – доктор психологических наук, профессор (Россия, Шуя)
О. С. Шубина – доктор биологических наук, профессор (Россия, Саранск)
М. А. Якунчев – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
С. А. Ямашкин – доктор химических наук, профессор (Россия, Саранск)
Н. Н. Яремко – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Пенза)

Журнал включен ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук

ISSN 2079-875X

© «Учебный эксперимент
в образовании», 2025

**Scientific and methodological
journal**

**2 (114) (April – June)
2025**

JOURNAL FOUNDER:
FSBEI HE “Mordovian State
Pedagogical University
named after M. E. Evseviev”

Published since January 1997

Quarterly issued

Actual address:
11a Studencheskaya Street,
Saransk,
The Republic of Mordovia, 430007

Telephone numbers:
(834-2) 33-92-83
(834-2) 33-92-84

Fax number:
(834-2) 33-92-67

E-mail:
edu_exp@mail.ru

Website: <http://www.mordgpi.ru>

**Subscription index
in the catalogue
“The Press of Russia”
PR715**

EDITORIAL COUNCIL

G. G. Zeynalov (editor-in-chief) – Doctor of Philosophical Sciences, Professor
M. V. Antonova (editor-in-chief assistant) – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
P. V. Novikov (executive secretary) – Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor

EDITORIAL COUNCIL MEMBERS

V. P. Andronov – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Saransk)
E. N. Arbuzova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Omsk)
A. A. Baranov – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Izhevsk)
N. A. Belousova – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor (Russia, Ekaterinburg)
L. I. Bozhenkova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
Yu. V. Vardanyan – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
N. N. Vasyagina – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Ekaterinburg)
Yu. Yu. Gavronskaya – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saint Petersburg)
E. G. Gelfman – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Tomsk)
V. A. Dalinger – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Omsk)
M. D. Dammer – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Chelyabinsk)
L. S. Kapkaeva – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
P. A. Kislyakov – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Moscow)
L. A. Larchenkova – Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saint Petersburg)
V. V. Mayer – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Glazov)
L. V. Maslennikova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
P. A. Orzhekovski – Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Moscow)
M. V. Potapova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Chelyabinsk)
S. M. Pokhlebaev – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Chelyabinsk)
N. S. Puryшева – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Moscow)
M. A. Rodionov – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Penza)
M. M. Shalashova – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor (Russia, Moscow)
I. I. Shamrov – Doctor of Biological Sciences, Professor (Russia, Saint Petersburg)
E. A. Shmeleva – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Shuya)
O. S. Shubina – Doctor of Biological Sciences, Professor (Russia, Saransk)
M. A. Yakunchev – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
S. A. Yamashkin – Doctor of Chemical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
N. N. Yaremko – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Penza)

The Journal is included by HCC of the Ministry of Education and Science of the RF in the list of the leading peer-reviewed scientific journals and publications, which should issue the main scientific results of the candidate's and doctoral theses

ISSN 2079-875X © «Uchebnyj eksperiment
v obrazovanii», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Гришина О. С., Полякова М. Н. Диагностика дефицитов лексического развития дошкольников	7
Кечина М. А., Шукшина Л. В., Акашкин М. М. Развитие социально-коммуникативной компетентности как важнейшее условие профессиональной подготовки студентов педагогического вуза	18
Ларских М. В., Гаврилова Е. И. Психодиагностические методы исследования профессионального потенциала студентов музыкальных вузов	25
Новиков П. В. Проектирование и реализация программы снижения зависимости подростков от виртуального общения	38
Сергеева М. Г., Симонова Н. М., Петрова М. Г. Особенности психолого-педагогического сопровождения разрешения конфликтных ситуаций в общеобразовательных организациях	45

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Акимова И. В., Чепухин Г. Х., Крюков Д. В. Методические аспекты использования тетрадей-навигаторов в обучении предметной области «Математика и информатика»	53
Асилова Н. Ю., Зубин Е. М., Яркова Т. А. Повышение мотивации обучающихся на занятиях по органической химии на примере получения флуоресцеина	65
Капкаева Л. С., Рыбаков В. В. Развитие пространственного мышления школьников в процессе решения стереометрических задач на построение с помощью системы GeoGebra	77
Кривушин А. А., Милованова О. А., Прохина С. А. Импедансометрия в физическом эксперименте как средство развития клинического мышления студентов-медиков	88
Никитина Т. В. Проектирование лабораторного практикума по физике для учащихся инженерных классов	102
Оржековский П. А., Суворова Д. С. Диагностика сформированности у обучающихся основной школы методологических представлений о научном познании на уроках химии	112
Проценко С. И., Панфилова С. С. Формирование познавательных универсальных учебных действий у обучающихся основной школы в предметной области «Математика и информатика»	117
Правила оформления рукописей, представляемых в редакцию журнала «Учебный эксперимент в образовании»	127

C O N T E N T S

PSYCHOLOGY OF EDUCATION

Grishina O. S., Polyakova M. N. Diagnostics of vocabulary development deficits among preschoolers	7
Kechina M. A., Shukshina L. V., Akashkin M. M. The development of social and communicative competence as the most important condition for the professional training of pedagogical university students	18
Larskikh M. V., Gavrilova E. I. Psychodiagnostic methods for studying professional potential of music university students	25
Novikov P. V. Design and implementation of a program to reduce adolescents' dependence on virtual communication.....	38
Sergeeva M. G., Simonova N. M., Petrova M. G. Features of psychological and pedagogical support for conflict resolution in educational institutions	45

THEORY AND METHODS OF TRAINING AND EDUCATION (NATURAL SCIENCE DISCIPLINES)

Akimova I. V., Chepukhin G. Kh., Kryukov D. V. Methodological aspects of using navigator-workbooks in teaching "Mathematics and Information Technology" subject area	53
Asilova N. Yu., Zubin E. M., Yarkova T. A. Increasing students' motivation during organic chemistry classes: the case of fluorescein synthesis.....	65
Kapkaeva L. S., Rybakov V. V. Development of schoolchildren spatial thinking in the process of solving stereometric construction problems using the GeoGebra system	77
Krivushin A. A., Milovanova O. A., Prokhina S. A. Impedance measurement in a physical experiment as a tool for developing clinical thinking among medical students	88
Nikitina T. V. Designing a physics laboratory workshop for engineering class learners	102
Orzhekovskiy P. A., Suvorova D. S. Diagnostics of the formation of methodological ideas about scientific knowledge in chemistry lessons among secondary school pupils	112
Protsenko S. I., Panfilova S. S. Formation of cognitive universal educational actions among secondary school pupils in "Mathematics and Information Technology" subject area	117
The rules for designing manuscripts submitted to the journal "Teaching experiment in education".....	127

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Научная статья

УДК 37.015.3

doi: 10.51609/2079-875X_2025_2_07

Диагностика дефицитов лексического развития дошкольников

Ольга Сергеевна Гришина¹, Мария Николаевна Полякова²

^{1,2}Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,

г. Саранск, Россия

¹grishina0609@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6726-9624>

²maryapolyak@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9283-1247>

Аннотация. В статье представлены результаты опытно-исследовательской работы, ориентированной на изучение специфики диагностики дефицитов лексического развития дошкольников. Доказывается, что лексический компонент языковой способности, отражающий многоаспектные процессы освоения слов родного языка, является одним из психологических факторов гармоничности психического развития дошкольников. Обосновывается необходимость трансформации традиционных диагностических инструментов с учетом востребованности временем и обществом. Предлагается авторский вариант интерактивного диагностического ресурса, ориентированного на оптимизацию работы по изучению одного из аспектов лексического развития детей поколения Альфа – потенциала освоения сложных слов. Приводятся аргументы результативности применения предлагаемого диагностического ресурса.

Ключевые слова: диагностика, лексическое развитие, сложные слова, дошкольники, интерактивный диагностический ресурс

Благодарности: материалы подготовлены в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева по теме «Научно-методическое обеспечение познавательного и речевого развития детей в условиях инклюзивной практики».

Для цитирования: Гришина О. С., Полякова М. Н. Диагностика дефицитов лексического развития у дошкольников // Учебный эксперимент в образовании. 2025. № 2 (114). С. 7–17. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_07.

Original article

Diagnostics of vocabulary development deficits among preschoolers

Olga S. Grishina¹, Maria N. Polyakova²

^{1,2}Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseviev, Saransk, Russia

¹grishina0609@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8559-7712>

²maryapolyak@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9283-1247>

Abstract. The article presents the results of experimental research work aimed at studying the specifics of diagnosing lexical development deficits among preschoolers. It is proved that the lexical component of language ability, reflecting multi-aspect processes of learning native language

words, is one of the psychological factors influencing the harmony of preschoolers' mental development. Taking into account the demands of time and society, the necessity of transforming traditional diagnostic tools is substantiated. The authors propose their version of interactive diagnostic resource aimed at the optimization of studying such an aspect of Alpha children lexical development as the potential for mastering complex and compound words. There are the arguments proving the effectiveness of the proposed diagnostic resource.

Keywords: diagnostics, lexical development, complex words, compound words, preschoolers, interactive diagnostic resource

Acknowledgements: the article was prepared within the framework of a grant for conducting research in priority areas of scientific activity of the Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseviev. The topic of the grant is "Scientific and methodological support for cognitive and speech development of children within the inclusive practice".

For citation: Grishina O. S., Polyakova M. N. Diagnostics of vocabulary development deficits among preschoolers. *Uchebnyj experiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2025; 2(114):7-17. (In Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_07.

В современном мире владение нормативной, выразительной и богатой речью становится важным условием успешного общения и социального взаимодействия. Развитый лексический компонент языка служит основой для корректного выражения мыслей, помогает не только передавать информацию, но и делать это эмоционально и убедительно. Это открывает новые возможности для личностного роста, профессионального успеха и построения эффективных социальных контактов [1].

Развитие лексической сферы привлекало внимания многих исследователей, чьи интересы находились в сфере педагогической психологии. Изучались онтогенез детской речи, этапы ее становления, расширение словарного запаса, освоение грамматических норм и совершенствование речевых навыков (Л. С. Выготский, А. Н. Гвоздев, С. Н. Цейтлин). Особое внимание уделялось специфике усвоения ребенком отдельных слов и взаимосвязей между языковыми единицами, структуре лексического строя речи, устройству словаря ребёнка на разных этапах его развития, формированию устойчивых ассоциаций между словами (А. А. Уфимцева, Т. В. Булыгина, Е. В. Пугачёва, Е. М. Струнина и др.).

Понятие «лексическая сфера языковой способности детей» отражает совокупность процессов, связанных с формированием и использованием словарного запаса в речевой деятельности. Развитие лексической сферы предполагает как количественное увеличение словарного запаса, так и качественное развитие способности понимать и применять слова в различных контекстах. Современные психологические и психолингвистические исследования указывают на то, что начало процесса речевого развития ребенка обусловлено двумя основными факторами: во-первых, непосредственным сенсорным восприятием, сопровождающимся неречевой предметной деятельностью и способствующим познанию окружающего мира; во-вторых, речевой активностью взрослых, взаимодействующих с ребенком и помогающих пополнению его словарного запаса [2].

Лексическая сфера языковой способности ребенка претерпевает качественные изменения в ходе развития его представлений об окружающем мире. По мере взросления ребенок расширяет свой кругозор, знакомясь с новыми

предметами и явлениями, что ведет к обогащению его словарного запаса. Познание окружающего мира происходит как в результате непосредственного взаимодействия с новыми для ребенка предметами и объектами, так и через общение со взрослыми, то есть в процессе речевой и неречевой деятельности. Сначала ребенок использует слова с прямым значением, а позже начинает оперировать обобщающими понятиями.

Однако не у всех детей данный процесс проходит благополучно. Дефициты развития лексического уровня языковой способности у дошкольников детерминированы влиянием целого спектра факторов и проявляются: в ограниченности активного словаря; замедленном накоплении пассивного словаря; дисбалансе между активным и пассивным словарем; сложностях подбора и применения слов в построении высказываний; доминировании стереотипных выражений; недостаточности сформированности семантических полей; заменах нужных слов близкими по значению, но неверными вариантами из одного ассоциативного поля; трудностях с классификацией и систематизацией, с подбором обобщающих понятий и дефицитах вербализации абстрактных понятий, что, в свою очередь, обуславливает возникновение псевдослов и ложных понятий, непонимание метафор, идиом и т. п. [3].

Результаты психологических исследований являются доказательствами того, что лексические дефициты дошкольников в целом влияют на успешность психического развития дошкольников. Слово – это не только ресурс речевой деятельности, обеспечивающий коммуникацию, но и инструмент мышления, гарантирующий познание окружающего мира. Дефицитарность базовой основы когнитивной и коммуникативной способностей ребенка предопределяет сложности освоения им культурных ценностей человечества в образовательной и социальной сферах и, следовательно, затрудняет процесс социализации и формирования личности [4].

Исследование особенностей лексики дошкольника достаточно полно представленный компонент психолого-педагогической диагностики, реализуемый в большинстве случаев по таким ключевым направлениям, как понимание значения слов и выражений, особенности словарного состава речи, сформированность словообразовательных умений. Однако диагностический инструментарий традиционного формата «неинтересен» поколению Альфа. Его представителей мотивируют электронные ресурсы и компьютерные инновации. Следовательно, существует потребность повышения исследовательского внимания к изучению специфики проектирования электронного диагностического инструментария и создания научно обоснованных и методически представленных ресурсов для обозначенного компонента психолого-педагогической диагностики [5].

В освоении лексического запаса дошкольниками наряду с основными способами интериоризации лексических единиц родного языка особое место принадлежит их возможностям в словообразовании – процессе, обеспечивающем не только пополнение запаса новыми словами, но и формирование осознания формальной и смысловой связи слов, понимание морфологического состава слова и специфики лексических разрядов. Создание слов – это отражение

языковой креативности ребенка и способ развития языковых навыков. Сформированность компетенций словообразования отчетливо коррелируется с общим уровнем лексического развития дошкольника.

Авторские диагностические комплексы, ориентированные на изучение компетенций словообразования, достаточно многочисленны (Г. А. Волкова, Р. И. Лалаева, Т. В. Туманова, Т. А. Фотекова и др.). В содержательном плане они имеют отличия: в алгоритме реализации, в структуре показателей, в предложении лексического и наглядного материала. Наименее представленным компонентом (как правило, не более 2–3 заданий) является диагностика сформированности умений образования слов путем сложения. Большинство диагностических комплексов существуют только в классическом «печатном» формате [5].

В данной статье представлены результаты опытно-исследовательской работы, раскрывающие потенциал интерактивного диагностического ресурса (далее – ИДР) в исследовании сформированности умений словосложения у старших дошкольников. Апробация авторского ИДР была осуществлена на базе МДОУ «Детский сад № 65 комбинированного вида» и МДОУ «Детский сад № 71» (корпус № 2) г. о. Саранск, к исследованию были привлечены 24 воспитанника старшего дошкольного возраста.

Методическое обоснование разработки диагностического ресурса в электронном формате заключается в оптимизации решения ряда актуальных задач диагностического процесса: необходимости учета потребностей поколения Альфа, а следовательно, повышения мотивации и активности ребенка в самом процессе; потенциале стандартизации и объективизации получаемых результатов; перспективе реализации мониторинговых мероприятий – создании баз данных по итогам диагностики, которые, в свою очередь, позволят осуществить диссеминацию полученного опыта в контексте дополнения информации о типичности / атипичности онтогенеза языковой способности. Средствами достижения цели в этом случае становятся: наглядность ИДР за счет привлечения мультимедиа; интерактивность ИДР или игровой формат, предоставляющий ребенку возможность самостоятельного разрешения «проблемной ситуации»; индивидуализация ИДР посредством включения диагностических заданий разноразноуровневого характера; полисенсорный характер ИДР, обеспечивающий «включение» всех анализаторных систем ребенка; рационализация диагностической процедуры.

Разработка ИДР осуществлялась в рамках следующих постулатов: выполнение требований ФГОС дошкольного образования к методическому обеспечению образовательного процесса; соответствие положениям СанПиН; соблюдение временной дозировки диагностических заданий; привлечение релевантной графики; учет взаимосвязи освоения умений словосложения с развитием иных компетенций рече-языковой деятельности. Лексический материал ИДР отражает «возрастные интересы» дошкольников, в частности включены наименования сказочных субъектов и объектов – ковер-самолет, царевна-лягушка, шапка-невидимка и другие.

ИДР предлагает модульную структуризацию диагностических заданий: 1) на сложение двух производящих основ в одно слово без помощи соединительной гласной; 2) на сложение двух производящих основ в одно слово с помощью соединительной гласной; 3) на сложение усеченной основы (части слова) и слова; 4) на сложение усеченных (сокращенных) основ слов; 5) на аббревиацию (сложение звуков или начальных букв словосочетаний). Каждый из модулей – это «персональное поле», что позволяет осуществлять быстрый поиск и реализовывать работу.

Обследование осуществлялось в индивидуальном порядке, и в процессе его проведения детям предоставлялась поддержка в форме разъяснительного пробного задания, а затем – организующей и стимулирующей помощи. Констатация уровня развития умения словосложения у дошкольников с лексическими дефицитами осуществлялась по результатам пяти серий исследования (по каждому модулю разработанного ресурса).

Степень успешности ребенка оценивалась в количественном и качественном планах.

Оценка количественных результатов – это балловая оценка:

правильное выполнение 90–100 % диагностических проб	– 4 балла
самостоятельное правильное выполнение 80–90 %	– 3 балла
выполнение 60–80 % при стимулирующей помощи	– 2 балла
частично правильное выполнение 30–50 % при помощи обучающего характера	– 1 балл
частично правильное выполнение 10–30 % выборов при помощи обучающего характера или невозможность выполнения диагностических проб	– 0 баллов

Уровень развития умений словосложения определялся посредством математической обработки эмпирической информации: устанавливался среднеарифметический показатель по каждой диагностической пробе; осуществлялось ранжирование по средним данным и представление в обобщенном виде. На основании цифровых показателей, определяющих диапазон уровня, дошкольники были распределены в группы. В содержательном аспекте за основу были взяты уровни развития словообразовательных умений у старших дошкольников (табл. 1).

Представим результаты диагностического обследования развития умений словосложения различными способами у дошкольников посредством ИДР – 5 серий проб (по количеству модулей).

Количественные итоги выполнения диагностических проб дошкольниками в детализированном виде отражены в таблице 2.

Результаты диагностики практического владения умением сложения двух производящих основ в одно слово без помощи соединительной гласной (первая серия) – средняя суммарная балльная оценка = 3,1. Наименее сложным было образование сложных слов, как правило, номинаций бытового общения (*диван-кровать*) и субъектов / объектов литературных произведений (*царевна-лягушка, шапка-невидимка*).

Таблица 1

Уровни развития словообразовательных умений у старших дошкольников

Уровни	Характеристика по ключевым показателям
Максимальный	Ребенок показывает активное отношение к рече-языковой действительности; проявляет устойчивое положительное эмоциональное отношение и осознанное стремление к правильному выполнению диагностических заданий; демонстрирует способность к программированию предстоящей речевой деятельности по способам ее реализации, вербальному самоконтролю за процессом, объективной оценке результата. Овладение способами словообразования соответствует нормотипичным характеристикам онтогенеза языковой способности
Базовый	Ребенок достаточно активен по отношению к рече-языковой действительности; Положительное эмоциональное побуждение к речевой задаче и осознанное стремление к ее правильному решению детерминируются ситуационными условиями. На этапе ориентировки в задании ребенок самостоятельно вербализует общую цель, но правила выполнения заданий осознаются окончательно уже непосредственно в процессе. В самостоятельной оценке результата ребенок руководствуется ситуативными субъективными переживаниями. Овладение способами словообразования соответствует нормотипичным характеристикам онтогенеза языковой способности, однако могут проявляться отдельные погрешности. При выполнении заданий повышенной сложности требуется помощь взрослого (от стимулирующей и организующей до обучающей)
Пороговый	Поведение ребенка характеризуется реактивностью: он не осознает задание во всем объеме, не стремится к получению заданного результата, не программирует предстоящую деятельность в вербальной форме, только осваивает умения контролировать и оценивать практические действия. Демонстрирует зависимость от поддержки взрослого – нуждается в помощи обучающего характера. Овладение способами словообразования отстает от возрастных показателей

Итоги изучения умений сложения двух производящих основ в одно слово с помощью соединительной гласной [о-е] (вторая серия) – средняя суммарная балльная оценка = 3,0. Дошкольники достаточно свободно образовали слова *вишнево-яблочная, водопад, листопад, пчеловод, пылесос, рыболов, самокат, самолет, вертолет*. Сложнее шло образование таких слов, как *водолаз, водопровод, конькобежец, луноход, овощерезка, трубочист, цветовод*.

Результаты исследования практического овладения умениями сложения усеченной основы (части слова) и слова (третья серия) – средняя суммарная балльная оценка = 2,8.

Итоги изучения умений сложения усеченных (сокращенных) основ слов (четвертая серия) – средняя суммарная балльная оценка = 2,5. Дети успешно справлялись только с наиболее распространенными в повседневном общении сложными словами (например, *мопед*). Это обусловлено тем, что данные умения у детей окончательно формируются в школьном возрасте.

Результаты диагностики практического владения умением аббревиации (пятая серия) – сложения звуков или названий начальных букв словосочетаний – средняя суммарная балльная оценка = 2,1. Показатели сформированности данного умения самые низкие: для детей старших дошкольников это задание непростое.

Средний суммарный балл по результатам выполнения диагностических проб всех пяти серий = 2,7.

Таблица 2

Количественные итоги выполнения диагностических проб

проба дети	1	2	3	4	5	общий балл	средний балл	уро- вень
1	4	4	4	3	3	18	3,6	макс.
2	3	4	4	4	3	18	3,6	макс.
3	3	3	3	3	3	15	3,0	базов.
4	3	4	3	2	2	14	2,8	базов.
5	4	3	4	3	3	17	3,4	макс.
6	2	2	1	1	1	7	1,4	порог.
7	3	3	3	3	2	14	2,8	базов.
8	4	4	3	3	3	17	3,4	макс.
9	4	3	3	2	2	14	2,8	базов.
10	2	2	1	1	1	7	1,4	порог.
11	4	4	3	3	3	17	3,4	макс.
12	2	1	2	2	1	8	1,6	порог.
13	3	4	3	2	2	14	2,8	базов.
14	3	3	3	2	2	13	2,6	базов.
15	3	3	4	4	3	17	3,4	макс.
16	3	3	3	3	2	14	2,8	базов.
17	4	4	3	3	3	17	3,4	макс.
18	2	1	1	1	1	6	1,2	порог.
19	3	4	3	2	2	14	2,8	базов.
20	4	4	4	4	3	19	3,8	макс.
21	2	1	1	2	1	7	1,4	порог.
22	4	4	3	2	2	15	3,0	базов.
23	2	1	2	1	1	7	1,4	порог.
24	4	3	2	3	2	14	2,8	базов.
Сумма	75	72	66	59	51			
Ср. балл	3,1	3,0	2,8	2,5	2,1			
%	78	75	68,8	62	53			

Качественная характеристика выполнения диагностических проб ориентирована на определение: способа выполнения задания, особенностей формирования функций словообразования, особенностей операций отбора и актуализации лексики, специфики языкового структурирования детских ответов. Внимание уделялось и возможностям дошкольников ориентироваться в морфемной структуре слов и степени осознанности применения правил словосложения. Полученные результаты предоставили возможность условного распределения испытуемых дошкольников с учетом уровня сформированности умений словосложения.

Первый уровень (максимальный) – суммарная балльная оценка по результатам выполнения всех пяти серий проб 16–20 – наблюдался у 8 дошкольников. Дети были мотивированы к деятельности, стремились к правильному выполне-

нию заданий на словосложение разными способами. Они свободно осуществляли программирование предстоящей рече-языковой деятельности, контроль за процессом и оценку результата. Если и допускали отдельные погрешности, то при проверке замечали и исправляли их. Уровень овладения умениями словосложения в рамках возрастных параметров нормотипичного онтогенеза языковой способности с манифестацией потенциала ускоренного перехода на следующую ступень рече-языкового развития.

Второй уровень (базовый) – суммарная балльная оценка 11–15, его продемонстрировала большая часть дошкольников – 10 детей. Речевая задача была интересна дошкольникам. Положительное эмоциональное отношение к процессу сохранялось до конца выполнения заданий. Общую цель и содержание заданий дети понимали правильно, хотя не всегда в полном объеме справлялись с заданиями. Отмечались отдельные погрешности вербализации предстоящих и результирующих операций деятельности. При выполнении заданий опирались на помощь взрослого стимулирующего и организующего характера; иногда требовалась помощь обучающего характера, которая результативно принималась в большинстве случаев. Допущенные ошибки определялись и устранялись, как правило, самостоятельно. Самооценка результатов осуществлялась в контексте субъективных переживаний ребенка в ситуации диагностического процесса. Уровень овладения умениями словосложения в рамках возрастных параметров нормотипичного онтогенеза языковой способности.

Третий уровень (пороговый) – суммарная балльная оценка 0–10 – констатирован у 6 дошкольников. Наиболее сложными для выполнения оказались четвертая и пятая серия проб. Дошкольников интересовала общая ситуация, в которой им предлагалось задание, но не его содержание. К содержанию задания, к результату его выполнения воспитанники были довольно индифферентны. Они испытывали значительные затруднения в вербализации правил заданий, допускали много ошибок, самостоятельно не замечали и не исправляли их. Ни самостоятельно, ни с помощью дошкольники не смогли соотнести полученный ими результат с образцом и, в целом, заданного результата не достигали. Уровень овладения умениями словосложения ниже возрастных параметров нормотипичного онтогенеза языковой способности, и качество процесса имеет свою специфику, в первую очередь показательное наличие дефицитарности освоения лексической сферы языка.

Дошкольники, манифестирующие феномены данного уровня, готовы продуцировать только знакомые слова (как правило, сложные слова из бытовой коммуникации и часто встречающиеся в детской литературе). Достаточно иллюстративно следующее: делая попытку смоделировать сложное слово, дети часто заменяли его другим (*ковер-самолет* – *волшебный ковер*; *сапоги-сорокоходы* – *бегающие сапоги*; *пчеловод* – *пчеловек*; *газонокосилка* – *газилка*; *рыболов* – *рыбак*). Они не могли дать объяснение значения сложного слова через обобщение с указанием на семантику производных слов. Объяснение значения, осуществленное через описание, или объяснение значения – ограничение в предметном поле пределов, давалось в единичных случаях. В большинстве случаев объяснение значения было достаточно примитивным и однотип-

ным, осуществлялось через способ действия или соотнесенность с функционально более близким объектом и более значимым для ребенка, характеризующимся как более сильный лексический раздражитель (*ну это – сырая...; трудится наверно...; длинный это...*). Доминанту «функционала», вероятнее всего, следует объяснить преобладанием денотативного компонента над лексико-семантическим и превалированием синтагматических связей над парадигматическими. Это является свидетельством сдерживания формирования обобщающей функции слова в частности и недоразвитием языкового сознания в целом.

Степень благоприятности прогноза рече-языкового развития этих дошкольников будет определяться своевременностью и качеством логопедического компонента психолого-педагогического сопровождения образовательного процесса.

И в заключение изложим ключевые выводы по результатам опытно-исследовательской работы.

Онтогенез словообразования в современной науке представляется не просто как процесс усвоения ребенком арсенала языковых знаков и способов их применения, а как интериоризация взаимообусловленных ресурсов языковой системы. Образование сложных слов – процесс, с одной стороны, передающий полноту освоения связей между феноменами объективной реальности и их «отражением» в языке, а с другой, манифестирующий специфику когнитивного развития в контексте возрастных границ. Процесс словосложения – это репрезентация операций анализа и синтеза, обобщения и абстрагирования в речевой деятельности. Уровень и характер его освоения показательны для оценки лексического развития дошкольника в логике отражения смыслов реальности языковыми средствами.

Процесс освоения умений словосложения у большинства дошкольников поколения Альфа (75 %) соответствует возрастным параметрам нормотипичного онтогенеза языковой способности. У четвертой части детей (25 %) он сопровождается определенными трудностями и отражает общую картину дефицитов развития лексического уровня языковой способности. Сложности освоения умений словосложения детерминированы: недостаточностью развития основных операций познания; ограниченностью словарного арсенала и неструктурированностью лексической системы; трудностями установления значимых семантических признаков, определяющих формирование значения нового слова. Механизмом выявленных нарушений словосложения является расстройство динамики функционирования когнитивно-семантических процессов, обуславливающее сложности активации «вербальной сети».

Типология отклонений в развитии лексического и морфологического компонентов языковой способности может быть представлена следующим образом: 1) дефициты формирования парадигматики лексических связей (несформированность базовой основы понятийных связей сложного слова из-за проблем реализации принципа корреляции для создания семантической группировки); 2) дефициты освоения синтагматики морфологических отношений (погрешности применения принципа реляции для представления единого целого – комбинирования основ производных слов и значимых аффиксов); 3) на-

рушения эпидигматических отношений (ошибки трансформации лексических значений производных слов и погрешности выявления семантической доминанты сложного слова).

В целом рассматриваемые случаи характеризуются искажением процесса формирования структур глубинного языкового кода, отвечающих за фиксацию системных связей лексико-грамматических категорий. Знак языка, «извлеченный» из речевой среды, не классифицируется и не вводится в иерархичную систему «персонального языка». Как результат, детям сложно оперировать словом в контексте многоплановых связей семантического поля и постигать значение производных слов. Следовательно, можно констатировать, что для таких дошкольников типична проблематика образования новых нормативных языковых единиц из имеющихся у них в наличии средств.

Диагностика развития умений словосложения является эффективным и ресурсосберегающим способом выявления дефицитов лексического развития дошкольников: трудности образования сложных слов коррелируются с общими сложностями освоения лексического компонента языковой системы; понимание специфики исследуемого процесса позволяет установить причинную обусловленность и механизмы лексической дефицитарности.

Предлагаемый ИДР – это диагностический инструментарий, востребованный временем и отвечающий запросам поколения Альфа. Он многофункционален и предлагает возможность объединения путей в решении разноплановых диагностических задач. Его дидактический потенциал заключается прежде всего в предложении контекстного, полимодального и игрового стимульного материала. Привлекательность ресурса обеспечивается увлекательной сюжетной линией со значимыми для дошкольников персонажами, выразительной графикой и рациональной анимацией. В целом предлагаемый ИДР актуален и значим для совершенствования работы по изучению дефицитов лексического развития дошкольников, так как обеспечивает пополнение спектра ресурсов психолого-педагогической диагностики и способствует повышению уровня комфортности дошкольников и исследователя в процессе обследования.

Список источников

1. *Архипова С. В., Нестерова Т. А.* Диагностика развития связной речи детей старшего дошкольного возраста // Учебный эксперимент в образовании. 2024. № 3 (111). С. 17–28. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_3_17.
2. *Абрамова И. В., Ларина В. Д.* Организация и результаты исследования лексической стороны речи дошкольников с общим недоразвитием речи // Современная наука : актуальные проблемы теории и практики. 2023. № 11–2. С. 38–42. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59461097>.
3. *Полякова М. Н.* Логопедическая диагностика развития умений словосложения у детей с общим недоразвитием речи // Осовские педагогические чтения «Образование в современном мире: новое время – новые решения». 2022. № 1–2. С. 403–409. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50312449>.
4. *Караванова Л. Ж., Лаврентьева М. А., Полосина А. А.* Психологические предикторы академической успешности младшего школьника // Учебный эксперимент в образовании. 2024. № 2 (110). С. 7–18. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_2_07.
5. База данных диагностических заданий для изучения сформированности умений

словосложения у детей старшего дошкольного возраста / М. Н. Полякова, О. С. Гришина, Е. В. Золоткова, М. А. Лаврентьева ; Мордовский государственный педагогический университет. Саранск, 2023. URL: <http://library.mordgpi.ru/MegaPro/Download/MObject/3079>.

References

1. Arkhipova S. V., Nesterova T. A. Diagnostics of the coherent speech development among children of senior preschool age. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii = Teaching experiment in education*. 2024; 3(111):17-28. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_3_17. (In Russ.)
2. Abramova I. V., Larina V. D. Organization and results of the study the lexical side of the speech of preschoolers with general speech underdevelopment. *Sovremennaya nauka : aktual'nyye problemy teorii i praktiki = Modern science: current problems of theory and practice*. 2023; 11-2:38-42. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59461097>. (In Russ.)
3. Polyakova M. N. Speech therapy diagnostics of the development of word composition skills among children with general speech underdevelopment. *Osovskie pedagogicheskiye chteniya "Obrazovaniye v sovremennom mire: novoye vremya – novyye resheniya" = Osovskie pedagogical readings "Education in the modern world: new time – new solutions"*. 2022; 1-2:403-409. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50312449>. (In Russ.)
4. Karavanova L. Zh., Lavrentyeva M. A., Polosina A. A. The psychological predictors of academic success of a primary school student. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii = Teaching experiment in education*. 2024; 2(110):7-18. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_2_07. (In Russ.)
5. Database of diagnostic tasks for studying the development of word composition skills among senior preschool children / М. Н. Polyakova, О. S. Grishina, Е. V. Zolotkova, М. А. Lavrentyeva; Mordovian State Pedagogical University. Saransk, 2023. URL: <http://library.mordgpi.ru/MegaPro/Download/MObject/3079>. (In Russ.)

Информация об авторах:

О. С. Гришина – старший преподаватель кафедры специальной педагогики и медицинских основ дефектологии.

М. Н. Полякова – магистрант факультета психологии и дефектологии.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

O. S. Grishina – Senior Lecturer (Department of Special Pedagogy and Medical Foundations of Defectology).

M. N. Polyakova – Master Student (Faculty of Psychology and Defectology).

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 28.02.2025; одобрена после рецензирования 11.03.2025; принята к публикации 28.05.2025.

The article was submitted 28.02.2025; approved after reviewing 11.03.2025; accepted for publication 28.05.2025.

Научная статья

УДК 37.015.3(045)

doi: 10.51609/2079-875X_2025_2_18

Развитие социально-коммуникативной компетентности как важнейшее условие профессиональной подготовки студентов педагогического вуза

**Марина Александровна Кечина¹, Людмила Викторовна Шукшина²,
Михаил Михайлович Акашкин³**

^{1,3}Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Россия

²Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, г. Москва, Россия

¹ kechina30@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5049-5932>

²liudmila.shukshina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9378-6633>

³akashkinmm@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4854-6582>

Аннотация. Социально-коммуникативная компетентность является значимой психологической характеристикой профессиональной подготовки студентов вуза. Актуальным вопросом выступает роль успешного развития коммуникативной компетентности студентов при реализации социально-образовательных событий и решении профессиональных задач. В статье изложено описание спроектированной и апробированной программы «Эффекты общения», направленной на активизацию и развитие социально-коммуникативных ресурсов будущих педагогов-психологов, подчеркнуты позитивные изменения в формировании социально-коммуникативной компетентности, также в ней представлены психолого-педагогические рекомендации по развитию социально-коммуникативной компетентности студентов вуза.

Ключевые слова: социально-коммуникативная компетентность, конфликтоустойчивость, коммуникативная агрессивность, профессиональная подготовка, студенты вуза

Для цитирования: Кечина М. А., Шукшина Л. В., Акашкин М. М. Развитие социально-коммуникативной компетентности как важнейшее условие профессиональной подготовки студентов педагогического вуза // Учебный эксперимент в образовании. 2025. № 2 (114). С. 18–24. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_18.

Original article

The development of social and communicative competence as the most important condition for the professional training of pedagogical university students

Marina A. Kechina¹, Lyudmila V. Shukshina², Mikhail M. Akashkin³

^{1,3}Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseviev, Saransk, Russia

²Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

¹kechina30@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5049-5932>

²liudmila.shukshina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9378-6633>

³akashkinmm@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4854-6582>

Abstract. Social and communicative competence is a significant psychological characteristic in the professional training of university students. An urgent issue is the role of the successful development of students' communicative competence within the implementation of social and educational events and solving professional tasks. The article describes the designed and tested program "Communication Effects" aimed at activating and developing the social and communicative resources of future psychology teachers, it highlights positive changes in the formation of social and communicative competence and provides psychological and pedagogical recommendations for the development of social and communicative competence of university students.

Keywords: social and communicative competence, conflict tolerance, communicative aggressiveness, professional training, university students

For citation: Kechina M. A., Shukshina L. V., Akashkin M. M. The development of social and communicative competence as the most important condition for the professional training of pedagogical university students. *Uchebnyj experiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2025; 2(114):18-24. (In Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_18.

Развитие социально-коммуникативных компетенций будущих педагогов-психологов является ключевой задачей профессиональной подготовки. Высокий уровень развития коммуникативных и организаторских компетенций позволяет будущему специалисту обеспечить профессиональную эффективность, востребованность, личностный комфорт.

Необходимо отметить, что социально-коммуникативная компетентность предполагает «культуру общения, умение вести деловые переговоры и выстраивать продуктивное межличностное взаимодействие» [1].

Специфика профессиональной подготовки будущих педагогов-психологов заключается в «развитии конструктивных стратегий общения, позитивных смысложизненных ориентаций» [2].

В связи с этим социально-коммуникативное развитие включает в себя ряд важнейших компонентов, среди которых:

- когнитивный, выражающийся в анализе, рефлексивном понимании и принятии происходящих событий и фактов;
- коммуникативный, содержащий в себе конструктивные стратегии межличностного взаимодействия и речевые техники;
- социальный, предполагающий умение эффективно взаимодействовать в обществе и способность выбора адекватных способов взаимодействия;
- психологический, формирование которого позволяет конструктивно преодолевать трудности и барьеры в социально-коммуникативном пространстве [3].

Социально-коммуникативные компетенции будущего педагога-психолога способствует активному участию в социально-образовательных событиях, продуктивному общению с различными категориями субъектов образования (обучающиеся, педагоги, родители, администрация), развитию способности адекватно реагировать на кризисные и трудные жизненные ситуации, с которыми приходится сталкиваться в процессе выполнения профессиональных задач, повышение мотивации к самосовершенствованию и саморазвитию [4].

В связи с этим нами была разработана образовательно-развивающая программа «Эффекты общения». Она содержала 18 занятий. Ее участниками выступили 24 студента факультета психологии и дефектологии.

Цель программы: активизация и развитие социально-коммуникативных ресурсов будущих педагогов-психологов (коммуникативных, интерактивных и перцептивных).

Задачи программы:

- развитие навыков рефлексии в межличностном общении и взаимодействии;
- формирование навыков активного слушания;
- обучение конструктивным способам разрешения конфликтов;
- построение модели компромиссного решения конфликтных ситуаций;
- гармонизация психоэмоционального состояния;
- повышение уровня позитивных коммуникативных установок в профессиональном и личностном общении.

Программа в себя включала релаксационные упражнения, библиотерапию, изотерапию, песочную терапию, психогимнастику, социально-психологический тренинг и т. д.

Продуктивные приемы и техники, используемые в образовательно-развивающей программе: когнитивная зарядка, рисование и лепка собственного гнева, работа с визуальными образами, пластическое изображение эмоций, анализ сюжетных картинок, проигрывание сюжетных линий, обращение к литературным произведениям и историческим фактам, заполнение антитревожных рабочих тетрадей.

Психологический адвент-календарь программы: «Колесо эмоций», «Бумажный человечек», «Я выбираю жизнь», «В гармонии с собой», «Красота внутри меня», арт-терапевтический практикум «Вулкан», «Построение мира дружбы», «Что в твоём сердце?», «Нарисуй свою тревогу», тренинговые упражнения «Эмоции и чувства», «Стратегии конструктивного общения», «Восстановительные технологии в общении», «Будущее Я» и т. д.

Особый интерес у участников программы вызвали технология библиотерапии, а именно отражение конфликтной коммуникации в художественном произведении (например, «Капитанская дочка» А. С. Пушкина, «Тарас Бульба» Н. В. Гоголя, «Отцы и дети» И. С. Тургенева, «Алые паруса» А. Грина и т. п.).

При реализации психодиагностической работы нами применялись такие методики, как: «Диагностика коммуникативной социальной компетентности (КСК)», «Оценка уровня конфликтоустойчивости», «Определение интегральных форм коммуникативной агрессивности (В. В. Бойко)» [5].

Результаты динамики развития коммуникативной социальной компетентности студентов представлены на рисунке 1.

Максимальный уровень и уровень преобладающей выраженности развития социально-коммуникативной компетентности студентов увеличились на 4,1 %, средний уровень – на 16,7 %.

Реализация программы способствовала формированию навыков позитивной самопрезентации, эмоциональной стабильности в межличностном общении и взаимодействии, овладению навыками конструктивного разрешения возникающих конфликтных ситуаций.

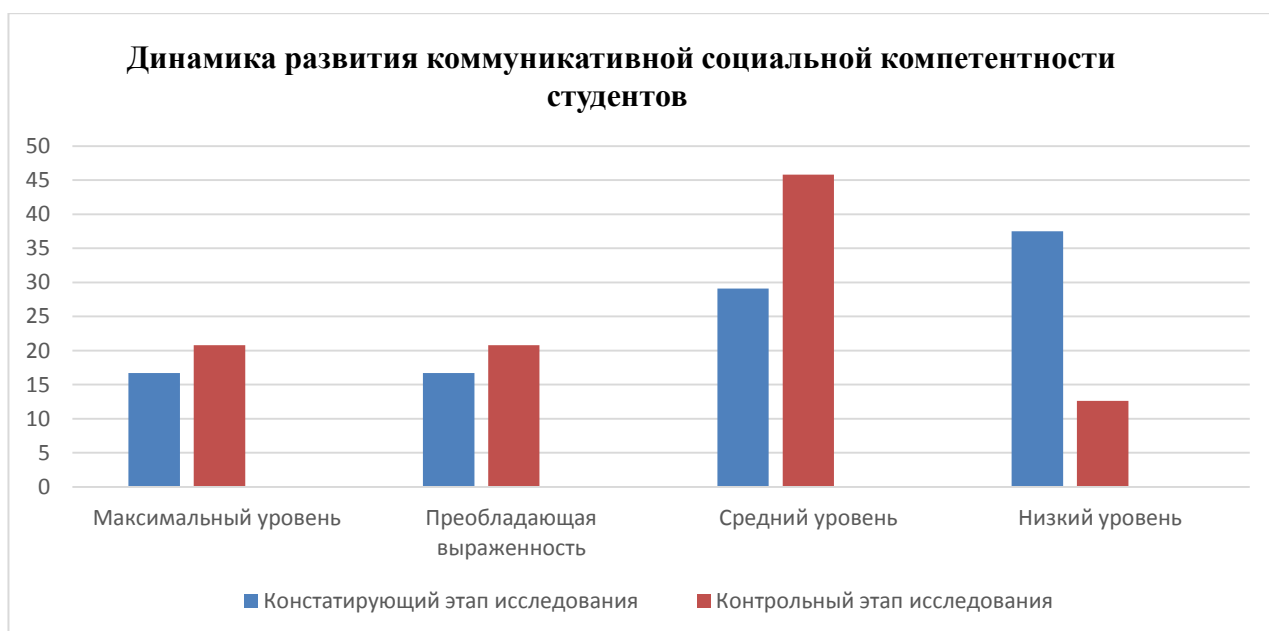


Рис 1. Результаты динамики развития коммуникативной социальной компетентности студентов

Результаты динамики конфликтоустойчивости студентов представлены на рисунке 2.

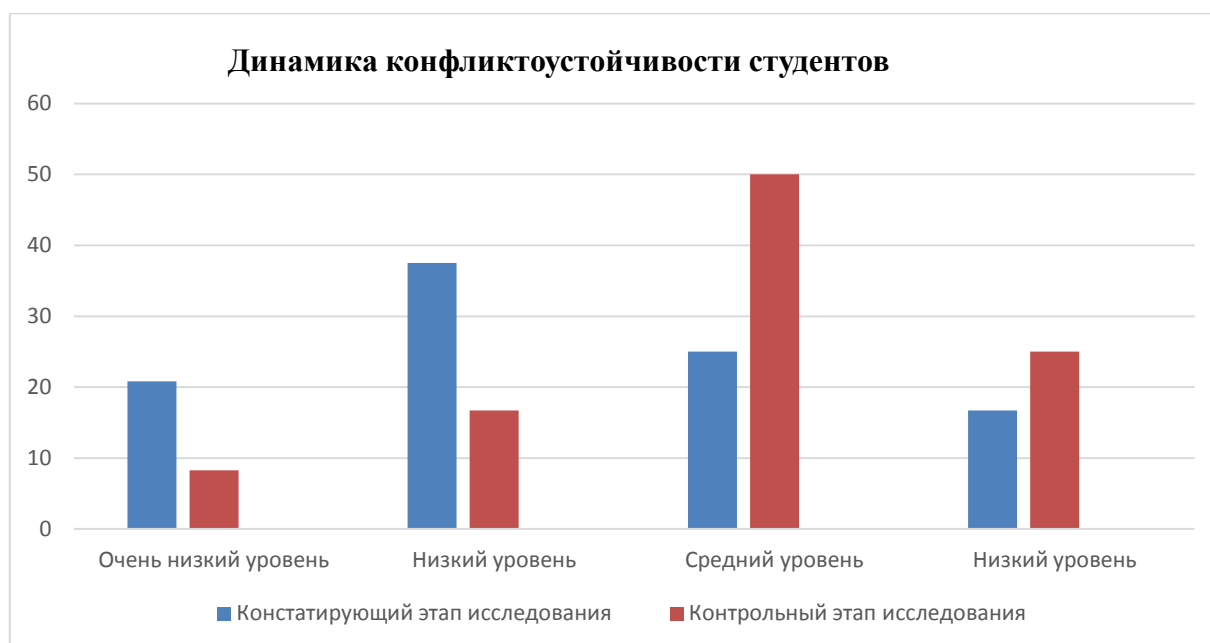


Рис. 2. Результаты динамики конфликтоустойчивости студентов

Высокий уровень конфликтоустойчивости увеличился на 8,3 %, средний на – 25 %, низкий уровень уменьшился на 20,8 %, очень низкий – на 12,5 %.

Реализация программы способствовала оптимизации межличностного общения и психологического равновесия, формированию конструктивных стратегий урегулирования конфликтных ситуаций, позитивного социального самоопределения, снижению риска деструктивности конфликта.

Результаты диагностики динамики интегральных форм коммуникативной агрессивности студентов представлены на рисунке 3.

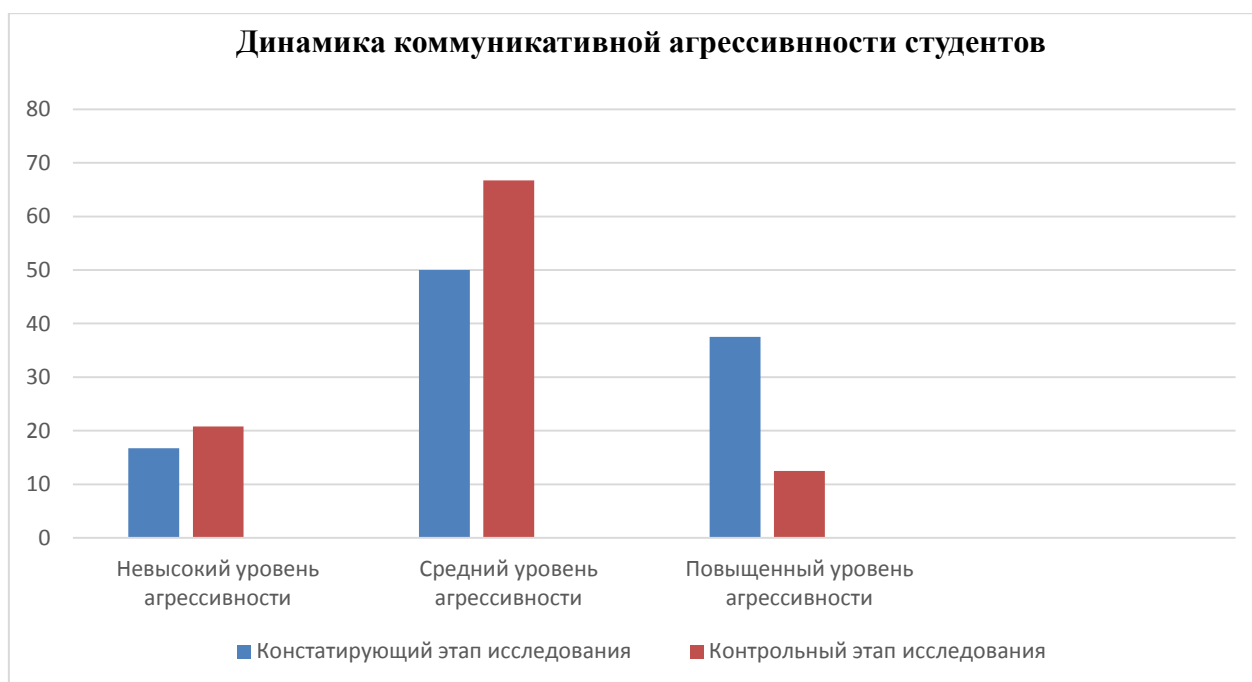


Рис 3. Результаты диагностики динамики интегральных форм коммуникативной агрессивности студентов

Повышенный уровень агрессивности в межличностном общении и взаимодействии снизился на 25 %, средний уровень повысился на 16,7 %, невысокий – на 4,1 %.

Реализация программы способствовала развитию уверенности в себе, решительности, самостоятельности, самоконтроля, самоуважения, а также обучению способам психологически грамотного выражения негативных чувств.

Психолого-педагогические рекомендации по развитию социально-коммуникативной компетентности студентов вуза.

1. Организация активного участия студентов в проектной деятельности, включающей сотрудничество и работу над решением совместных задач.

2. Актуализация в процессе прохождения студентами производственных практик практико-ориентированных заданий, содержащих в себе тренировку активного слушания и обратной связи (в рамках проведения консультационных бесед, профилактических и психопросветительских мероприятий).

3. Проведение учебных занятий в формате методов активного социально-психологического обучения (тренинговые формы, групповые дискуссии, интенсивы, имитационные игры и т. д.), направленных на развитие уверенности в себе, снижение психоэмоциональной напряженности в академической группе, развитие коммуникативных навыков и деловых форм общения.

4. Организация участия студентов в мероприятиях с использованием современных информационно-коммуникативных технологий (онлайн-форумы, студенческие видеоконференции, обучающие видеосеминары и т. д.).

5. Привлечение студенческого состава к организации мероприятий вне учебной деятельности, стажировкам, волонтерству, способствующее развитию социально-коммуникативной компетентности в практической деятельности.

Список источников

1. Ахметишина И. А., Лосева А. А., Озерова С. А. Социально-коммуникативная компетентность современного педагога // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 70–4. С. 349–352.
2. Кечина М. А., Шукина Л. В., Акашкин М. М. Проектирование и реализация технологий библиотерапии в профилактической работе с молодежью // Учебный эксперимент в образовании. 2024. № 2 (110). С. 19–25.
3. Лапшова А. В., Зиновьева С. А., Воронина И. Р. Социально-коммуникативная компетентность – механизм адаптации к условиям профессионального образования // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 74–4. С. 153–155.
4. Лапшова А. В., Уракова Е. А. Формирование социально-профессиональной компетентности будущих педагогов // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 71–1. С. 202–204.
5. Фетискин Н. П., Козлов В. В., Мануйлов Г. М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. Москва : Издательство Института Психотерапии, 2002. 362 с.

Reference

1. Akhmetshina I. A., Loseva A. A., Ozerova S. A. Social and communicative competence of a modern teacher. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* = Problems of modern pedagogical education. 2021; 70-4: 349-352. (In Russ.)
2. Kechina M. A., Shukshina L. V., Akashkin M. M. Design and implementation of bibliotherapy technologies in preventive work with young people. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2024; 2(110): 19-25. (In Russ.)
3. Lapshova A.V., Zinovieva S. A., Voronina I. R. Social and communicative competence as a mechanism of adaptation to the conditions of professional education. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* = Problems of modern pedagogical education. 2022; 74-4: 153-155. (In Russ.)
4. Lapshova A.V., Urakova E. A. Formation of social and professional competence of future teachers. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* = Problems of modern pedagogical education. 2021; 71-1: 202-204. (In Russ.)
5. Fetiskin N. P., Kozlov V. V., Manuilov G. M. Social and psychological diagnostics of personal and small groups development. Moscow : Publishing House of the Institute of Psychotherapy, 2002. 362 p. (In Russ.)

Информация об авторах:

Кечина М. А. – старший преподаватель кафедры психологии.

Шукина Л. В. – д-р филос. наук, профессор кафедры политического анализа и социально-психологических процессов.

Акашкин М. М. – канд. филол. наук, доцент кафедры родного языка и литературы.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Kechina M. A. – Senior Lecturer (Department of Psychology).

Shukshina L. V. – Doctor of Philosophical Sciences, Professor (Department of Political Analysis and Social and Psychological Processes).

Akashkin M. M. – PhD (Philology), Associate Professor (Department of Native Language and Literature).

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 16.02.2025; одобрена после рецензирования 28.02.2025; принята к публикации 28.05.2025.

The article was submitted 16.02.2025; approved after reviewing 28.02.2025; accepted for publication 28.05.2025.

Научная статья

УДК 37.015.31

doi: 10.51609/2079-875X_2025_2_25

**Психодиагностические методы исследования профессионального потенциала
студентов музыкальных вузов**

Марина Владимировна Ларских^{1*}, Екатерина Игоревна Гаврилова²

¹Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

²Воронежский государственный педагогический университет, г. Воронеж, Россия

¹marinalars@mail.ru*

²art11002@mail.ru

Аннотация. В статье разработаны и описаны психодиагностические методы тестирования уровня профессионального потенциала музыкальных артистов. Представленные в статье методы могут применяться для работы с молодыми солистами музыкальных театров, выпускниками музыкальных вузов (вокалистами, инструменталистами, дирижерами, режиссерами). В статье обоснована позиция автора, которая состоит в том, что оптимальным способом выявления и оценивания профессионального потенциала студентов музыкальных вузов является многостороннее исследование творческих задатков, ценностно-смыслового отношения к музыке, общего уровня осмысленности и осознанности, способности к рефлексии, а также личностных особенностей испытуемого. Тест ориентирован на индивидуально-личностные различия клиентов и направлен на выявление сильных и слабых сторон личности, что позволит подобрать ту сферу музыкальной деятельности, которая будет способствовать не только профессиональному росту молодого артиста, но и улучшению его психологического благополучия.

Ключевые слова: психодиагностика, психодиагностические методы, профессиональный потенциал, музыкальные артисты, студенты музыкальных вузов

Для цитирования: Ларских М. В., Гаврилова Е. И. Психодиагностические методы исследования профессионального потенциала студентов музыкальных вузов // Учебный эксперимент в образовании. 2025. № 2 (114). С. 25–37. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_25.

Original article

**Psychodiagnostic methods for studying professional potential
of music university students**

Marina V. Larskikh^{1*}, Ekaterina I. Gavrilova²

¹Voronezh State University, Voronezh, Russia

²Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, Russia

¹marinalars@mail.ru*

²art11002@mail.ru

Abstract. The article developed and described psychodiagnostic methods for testing the professional potential level of musical performers. The elaborated methods can be applied to work with

graduates of music universities, young soloists of musical theaters (vocalists, instrumentalists, conductors, directors). The article substantiates the position of the author, which is that the most optimal way to identify and evaluate the professional potential of music university students is a multi-lateral study of creative inclinations, value and semantic attitude to music, the general level of meaningfulness and awareness, the ability to reflect, as well as personal characteristics of the subject. The test is focused on the individual differences of clients and the identification of personal strengths and weaknesses, what will allow to choose such a musical sphere that will contribute not only to the professional growth of young performers, but also to the improvement of their psychological well-being.

Keywords: psychodiagnostics, psychodiagnostic methods, professional potential, musical performers music university students

For citation: Larskikh M. V., Gavrilova E. I. Psychodiagnostic methods for studying professional potential of music university students. *Uchebnyj experiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2025; 2(114):25-37. (In Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-75X_2025_2_25.

Введение

Музыкальное искусство как путь творческого развития личности гармонично включается в структуру профессионализма артистов, выбравших музыкальную деятельность своей карьерой [1; 2]. Поэтому наряду с тем, как для представителей других профессий производится диагностика личностных особенностей, знаний и умений с целью определения профессионального потенциала человека, уместным представляется осуществлять подобное диагностирование и с обладателями музыкальных специальностей [3; 4].

Сегодня в центры психологического консультирования обращается все больше творческих людей, студентов и выпускников музыкальных вузов с неопределенной профессиональной идентичностью, страдающих от незнания дальнейшего пути или уже выбравших свой профессиональный путь, но не получающих от него удовольствия [5]. Психологическому благополучию музыкальных артистов нужно уделять больше внимания, так как качество жизни, постоянно расширяющийся рынок труда и услуг, а также сами условия современного времени предъявляют жесткие требования к молодым талантам. По мнению Д. А. Примерова, в настоящее время высшие учебные заведения стремятся соответствовать международным стандартам качества, таким как EQUIS и ISO [6, с. 98]. Все эти требования, а также единые стандартизированные критерии, посредством которых оценивается совокупность знаний и умений личности, сильно обобщают представление о ресурсах и возможностях молодого артиста, не учитывая при этом его индивидуальности.

Не оставляет сомнения необходимость осуществления исследования, позволяющего разностороннее оценить профессиональный потенциал музыкальных артистов, но встает вопрос относительно методов, которыми подобная диагностика может быть проведена. Отдельные параметры, касающиеся музыкальных знаний и умений, могут быть оценены посредством стандартизированных методов, но более глубокие аспекты, касающиеся личностного мировосприятия молодых артистов, требуют иных подходов к диагностике. Более того, те методы оценивания, которые применимы для одной категории музыкантов, могут быть совершенно нерентабельны для другой: так, одни артисты могут состоять-

ся как сольные исполнители, другие в коллективе как артисты оркестра или хора, третьи проявят себя в педагогической работе и т. д. Очевидно, что и набор показателей профессионального потенциала у всех артистов будет разным.

Современные достижения психодиагностики позволяют создавать и комбинировать многочисленные тестовые варианты заданий, учитывающих индивидуально-личностную специфику конкретного клиента. Сама психологическая диагностика, которая «изначально существовала в качестве практики диагностирования отдельных случаев или ситуаций», а сегодня «является обязательной частью работы психолога» [7, с. 6], направлена именно на то, чтобы единые критерии оценивания позволили выявить и оценить многообразие типов личностей и их индивидуальных особенностей.

Отметим, что в данном исследовании под профессиональным потенциалом будем понимать совокупность внутренних возможностей человека, причем как положительных, так и отрицательных. Ошибочно полагать, что развивать потенциал – значит развивать только его сильные стороны. Понимание и грамотное использование профессионального потенциала музыкального артиста предполагает способность личности взглянуть на свои возможности со всех сторон, а не только в одном эффектном ракурсе. Профессиональный потенциал не только является мощным ресурсом молодого специалиста, но и требует постоянного развития [8, с. 89]. Зная особенности своего внутреннего ресурса, молодой специалист сможет направить его в нужное русло, положительно сказывающееся на его личностном и профессиональном совершенствовании. Более того, зная уровень своего потенциала, молодой артист не растратит его на ненужные вещи, а сохранит и вложит его в профессиональную жизнь, повышая шансы на успех.

Методы исследования

Разработанный в данном исследовании метод тестирования, направленный на анализ уровня профессионального потенциала, применим для выпускников вузов, молодых специалистов академического музыкального театра. В основе методики – многолетний опыт практической работы в музыкальном театре, наблюдения за артистами в работе на сцене, в репетиции, в процессе обучения в музыкальной школе, сузе и вузе [4]. Система тестирования применяется в практической работе и является первым этапом знакомства с клиентом, обратившимся за консультацией или системной терапией к коучу-ментору, специалисту по психологии артиста. Результаты и выводы применяемой методики подкреплены эмпирическим путем – апробировано 376 тестов. В 86 % случаев тест помогал выявить профессиональную проблематику клиента, которую он скрывал сам от себя и не хотел акцентировать на этом внимания, избегая сложных вопросов, связанных с развитием карьеры. 14 % тестируемых испытывали сложности с условиями выполнения теста в связи с высоким уровнем рационального обоснования, сложно выходили в доверительный альянс с испытуемым, не высказывали мотивацию к изучению. Очевидность проблемы тестируемого дает возможность определения путей ее решения в будущем.

В данном исследовании используются методы тестирования, позволяющие определить индивидуальные различия (в соответствии с методологией дифференцированной психологии), а именно:

- интроспективные методы – беседа с клиентом и анкетирование;
- экстроспективные – непосредственное наблюдение и оценка разнообразных проявлений в поведении испытуемого.

Сам тест содержит 2 блока вопросов: 8 вопросов, выявляющих уровень жизненного потенциала и 8 вопросов об уровне профессионального потенциала. Кажущиеся простыми вопросы теста помогают получать быстрые и неосознаваемые ответы респондента, что исключает их изменение логикой и рациональным мышлением. В результате тестирования формируется развернутый эмоциональный психологический профиль, который далее можно эффективно применять в профессиональной творческой карьере. Тест-сессия состоит из 2 приемов у специалиста: продолжительность первичной тест-сессии 30–40 минут; после технической расшифровки и анализа результатов проводится сессия-разбор для пояснений и ответов на все вопросы, которые возникнут у тестируемого, – 60 минут.

В любых формах психодиагностики особое значение имеют не только конкретные ответы респондентов на заданные вопросы, но и их обобщенный жизненный опыт. Как отмечают авторы Оксфордского справочника по феноменологической психопатологии, субъективный опыт человека напрямую влияет на формирование его мыслей, ценностных ориентиров и самоощущение, а потому беседа позволит выявить значимую для интерпретации результатов психодиагностики информацию, которая является качественным дополнением эмпирических результатов [9, с. 13]. Поэтому само тестирование начинается с первого момента общения между тестируемым и специалистом, до технических тестовых вопросов, с просьбы рассказать о том, как тестируемый оказался в той точке, в которой сейчас находится. Важно обратить внимание, на то, как и кем было принято решение о выборе профессии: самостоятельно, под влиянием третьего лица (педагога) или «наследственно» (родители артисты/музыканты). В беседе проявляются темперамент и психологический профиль тестируемого. Фиксируется ведущий принцип восприятия: логика или эмоция. Не менее значимым является анализ профиля личности, то есть поведенческого инструментария реакций на триггеры, приобретенного тестируемым в процессе жизни, сформированного под влиянием семьи, социума.

Результаты исследования

Приведем ниже тестовый материал и интерпретацию результатов исследования, позволяющие оценить уровень жизненного и профессионального потенциала испытуемого.

I Блок – Жизненный потенциал

Оцените по десятибалльной шкале удовлетворенность своей жизнью.

1. Проживаете ли вы свою жизнь осмысленно в каждом моменте? (1 балл – я не осознаю, что происходит в моей жизни, часто за цикливаюсь на том, что уже прошло, либо на том, что еще не случилось. 10 баллов – я ежесекундно осмысляю все, что происходит в моей жизни в настоящий момент).

2. Можете ли вы полностью выражать себя в жизни? (1 балл – мне тяжело выражать себя, я постоянно испытываю страх, стыд или опасения. 10 – я выражаю себя во всех сферах жизни настолько, насколько это вообще возможно в моем понимании).

3. Насколько осознанно вы проживаете свою жизнь? (1 балл – я не осознаю и не осмысливаю, что происходит в моей жизни, 10 баллов – я осмысливаю каждую секунду все, что происходит в моей жизни на уровне тотального контроля).

4. Насколько проявляется ваша подлинная сущность? (1 балл – я чувствую, что никак не выражаю себя. 10 баллов – я выражаю себя во всем и везде максимально открыто, насколько это возможно в моем понимании).

5. Насколько вы открыты и искренне сами с собой? (1 балл – я сомневаюсь в себе, не верю в себя и не могу быть на сто процентов открытым даже с самим собой. 10 баллов – я всегда объективно оцениваю себя, открыто веду диалог со своим внутренним «Я», честно анализирую свои неудачи и ошибки, победы и достижения).

6. Осознаете ли вы свои ценности и убеждения, когда мыслите и действуете? (1 балл – нет, я не имею устойчивых ценностей и убеждений, а действую по ситуации, принимая ту сторону и то место, на которые мне указали. 10 баллов – во всех действиях и поступках я руководствуюсь своими ценностями и убеждениями, я готов отстаивать свою систему ценностей и не готов меняться под давлением других людей).

7. Как ваши мысли влияют на вашу жизнь? (1 балл – я не задумываюсь над тем, какое влияние мои мысли оказывают на мою жизнь, я делаю, как чувствую. 10 баллов – я всегда анализирую свои мысли и те последствия, которые могут произойти, если мысли претворятся в жизнь).

8. Осознаете ли вы свое призвание? (1 балл – я не осознаю, кем хочу стать, окружающие меня не замечают, социум не признает меня. 10 баллов – я точно знаю, какое у меня призвание, я всегда заметный человек, меня окружает внимание людей).

II Блок – Профессиональный потенциал

Оцените по шкале от 1 до 10, насколько вы готовы к работе на сцене в качестве солиста и к ответственности быть артистом перед публикой.

1. Являетесь ли вы тем, кем хотите? (1 балл – я не знаю, кем я хочу быть, я ничего не достиг, я пребываю в состоянии разочарования. 10 баллов – я абсолютно уверен, в том, кто я есть и кем хочу быть, и я уже многого достиг на своем пути).

2. Делаете ли вы то, что действительно вас вдохновляет? (1 балл – нет. Меня это не вдохновляет, я страдаю, это мучительно. 10 баллов – Я готов заниматься этим всегда, все время, в любом месте, в этом вся моя жизнь и вдохновение).

3. Осознаете ли вы уровень ваших возможностей той планки, которую можете достичь? (1 балл – мне тяжело объективно оценивать свои возможности, я в них не вижу и не понимаю, на что я способен. 10 баллов – я всегда став-

лю уровень возможностей на максимум, я хочу и могу достичь самых невероятных результатов).

4. Устанавливаете ли вы планку достижений на уровне ваших возможностей? (1 балл – я не могу объективно оценить свои возможности, а потому я не устанавливаю для себя высоких планок, даже наоборот, сознательно их занижаю. 10 баллов – я ставлю перед собой очень высокие цели и всегда завишаю свои возможности, чтобы в конечном итоге сделать все лучше, чем остальные).

5. Насколько ваши ежедневные действия соотносятся с тем, чего вы хотите? (1 балл – каждый день я выполняю то, что мне не нравится. Это сильно выматывает, приносит раздражение, апатию и тоску. 10 баллов – все мои рутинные процессы ведут меня к моей цели, мне нравится то, чем я занимаюсь, это именно то, о чем я мечтал).

6. Как часто вы живете полной жизнью на собственных условиях, так, как вы хотите? (1 балл – я живу по чужим правилам, по чужим стандартам, я делаю не то, что хочу, я не могу диктовать условия. 10 баллов – я капитан корабля своей жизни – это моя жизнь и мои правила).

7. Насколько четко и ясно вы способны действовать? Брать на себя ответственность и делать лучший выбор из ряда возможностей? (1 балл – я боюсь брать на себя ответственность, поэтому я не предпринимаю никаких решений и действий, а делаю только так как мне сказали. 10 баллов – я точно знаю, чего хочу и уверенно несу ответственность, всегда все решаю сам и верю в свои силы).

8. Насколько сильно вы вовлечены в жизнь и наслаждаетесь каждым моментом, независимо от того, где вы и что вы делаете? (1 балл – я чувствую, что живу не своей жизнью, я не понимаю, чему можно радоваться и от чего получать удовольствие. 10 баллов – я вовлечен во все процессы жизни, я создаю ее сам, я решаю, где мне быть и что делать).

На тестовые вопросы тестируемый дает ответы по 10-балльной системе от 1 до 10. 1 балл – это отрицательное минимальное значение для тестируемого, 10 баллов – это максимальное положительное эффективное значение вопроса. Однако оба этих значения – это крайности, указывающие либо на тотальный контроль, либо на полное отсутствие жизненных сил и внутренней уверенности в себе. При обработке результатов следует учитывать следующее соотношение баллов и значений:

– 2–4 балла – это потенциально низкие значения, сложные для формирования качественного профессионального результата.

– 5–6 баллов – это средние значения, имеющие возможность потенциального роста.

– 7–9 баллов – это потенциально высокие, эффективные показатели.

Подсчет и анализ результатов применения тестового метода происходит следующим образом. В тесте 2 блока вопросов, состоящих из общего вопроса и 8 уточняющих вопросов. Сперва тестируемый отвечает на общий вопрос (от 1 до 10 баллов). Этот ответ редко бывает объективным, так как формируется чаще всего логическим путем. Далее следуют 8 уточняющих вопросов (включая вопросы-дублиеры). Необходимо посчитать сумму баллов ответов на эти вопро-

сы и далее разделить их на 8. Полученный методом подсчета результат демонстрирует корреляцию между логическим ответом, данным с помощью аналитических процессов тестируемого, и тем, что отвечают его эмоциональная сторона и интуиция. После анкетирования по двум блокам вопросов фиксируется разница в положении или совпадение жизненного и профессионального потенциалов.

Для того чтобы результаты исследования были представлены в более наглядном виде, можно отобразить их в форме графика, в котором кривая с пиковыми и спадовыми значениями позволит оценить уровень жизненного и профессионального потенциала респондентов.

По завершении тестирования мы получаем наглядное представление относительно актуального уровня развития профессионального потенциала клиента. Приведем пример полученных данных и их интерпретации (личные данные тестируемого изменены).

Мария Иванова. 28 лет. Образование: музыкальная школа, суз, вуз – бакалавриат, магистратура. Артистический опыт/стаж: Солистка оперной труппы театра оперы и балета, стаж 2 года. Психотип – холерик. Профиль личности – экстраверт.

История со слов тестируемого: *Мать пианистка, педагог, впоследствии стала директором школы. Детство прошло без отца. Во взрослом возрасте нашла отца в Москве. Он организовал прослушивания у музыкантов-специалистов. Мария поступила учиться в музыкальную школу на хоровое отделение – по решению матери («Дочь учиться там, где я работаю»). Не хватало усидчивости для занятий на фортепиано. Далее поступила в колледж на вокальное отделение. Еще в школе поняла, что хочет петь сольно, когда солировала в хоре. Сформировалась детская «звездная болезнь» – быть всегда и во всем лучшей. После окончания музыкального училища поехала в Москву, поступила в институт культуры. Училась 2 курса, но не нашла подход к педагогу и перевелась в региональный вуз. Была техническая неопределенность характеристик и качества голоса. Сложность в определении фаха и репертуарной направленности на момент обучения в вузе. В магистратуру поступила на бюджет, снова сменив педагога по специальности, в другой город. Все провалы, поражения сопровождаются бурной реакцией, глубокими переживаниями, со слезами. Эмоционально подвижна, молниеносные смены настроений, эмоциональных состояний. После прослушивания была приглашена в труппу театра, но впоследствии получила отказ. Ситуация переносилась тестируемой болезненно и в дальнейшем отразилась на ее уверенности в своих силах, сформировала низкую самооценку, привела к сложным эмоциональным переживаниям. Вопрос звучал так: почему меня отвергли, если я хорошая? 2 года назад решилась на прослушивание в другом театре, где ее приняли в труппу. Чрезвычайно требовательна к себе. Не дает себе права на ошибку. Ошибки считает слабостью и провалом.*

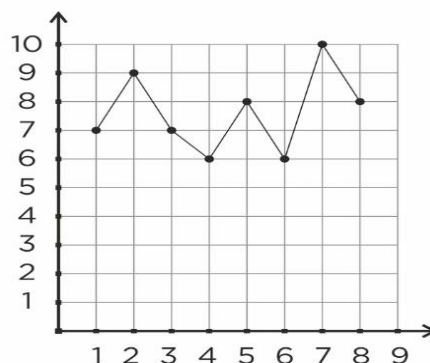
Ниже (рис. 1) приведены графики анализа теста в сравнении: жизненный потенциал – профессиональный потенциал.

Общий ответ: 8

Результат: 8

Распаковка:

- 1) 7
- 2) 9
- 3) 7
- 4) 6
- 5) 8
- 6) 6
- 7) 10
- 8) 8



Общий ответ: 8

Результат: 7

Распаковка:

- 1) 8
- 2) 10
- 3) 9
- 4) 4
- 5) 7
- 6) 7
- 7) 7
- 8) 6

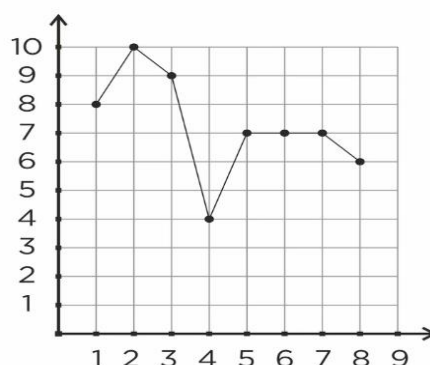


Рис. 1. Показатели жизненного и профессионального потенциала респондента

На представленных выше графиках вертикальная шкала – это обозначение уровня значений вопросов от 1 до 10, а горизонтальная – обозначение порядковых номеров вопросов от 1 до 8. На графиках хорошо видны подъемы и спады потенциальных состояний, могут фиксироваться плато, стабильные позиции из двух-трех одинаковых оценок, которые являются моментами стабильной подсознательной привязки тестируемого к той или иной ситуации в зависимости от сути вопросов. Другими словами, график наглядно демонстрирует проблематику тестируемого в настоящем моменте.

Разбор теста:

1. Сознательная оценка жизненного потенциала находится на высоком уровне – 8 баллов, который полностью совпадает с показателем, полученным при более подробной интуитивной распаковке. Тестируемая открыта, искренна и старается быть максимально объективной в оценке потенциала. Выражает максимально высокую оценку возможности полностью проявлять себя в жизни, что усиливает ее экстраверсия. Однако картина открытости, которую тестируемая демонстрирует во внешний мир, технически является ее социальными масками. Фиксируется когнитивный диссонанс, когда речь заходит о проявлении подлинной сущности, то есть истинного «я». Здесь тестируемая демонстрирует максимально завышенные требования к себе и не дает себе права на ошибку. Она не может никак договориться сама с собой о том, какая она настоящая. От-

сюда формируется сложность в понимании своих ценностей и убеждений, так как часто за образец принимается чья-то рациональная модель. Подтверждающим фактором максимального влияния мыслительного аналитического процесса являются 10 баллов, которые тестируемая дает при ответе на вопрос № 7. Тестируемая холерик, поэтому доминируют эмоциональная составляющая личности, ярко выраженная экстраверсия, но она искусственно подавляет это рационально логическим мыслительным процессом. Интуиция и эмоции отодвигаются на второй план. Все жизненные процессы в ее механизмах регуляции должны быть логически понятны, обоснованы, прогнозируемы, контролируемы.

2. Сознательная оценка профессионального потенциала также находится на высоком уровне – 8 баллов, и при более подробной распаковке корреляция незначительна – на 1 балл. Однако сам график более динамичный по сравнению с колебаниями линии графика жизненного потенциала. Тестируемая является тем, кем хочет быть, несмотря на влияние матери в выборе профессии, это сознательный выбор, так как тестируемая внесла поправки в направление профессиональной деятельности на свое усмотрение. Выбор специализации (сольный академический вокал) действительно ее вдохновляет. Она понимает уровень своих возможностей. Однако необходимо учитывать тот факт, что планку своих достижений клиент измеряет по стороннему образцу. Это поведение подтверждается и в жизненном потенциале, в понимании своих ценностей и убеждений. Там также часто за образец берется чья-то ролевая модель. Стабильное плато в графике образуют процессы, снова связанные с логикой и системностью подхода: ежедневные действия соотносятся с тем, чего хочет тестируемая. Она декларирует, что живет полной жизнью на собственных условиях, так, как хочет, но снова необходимо учитывать, что за образец она берет сторонний показатель. Однако тестируемая допускает, что при верном, на ее взгляд, разборе и анализе ситуаций и вторичных выгод она способна четко действовать, брать на себя ответственность, делать выбор, предпринимать действия по своему решению и под свою ответственность (смена вузов, педагогов, сепарация от матери).

Профиль: экстраверт

- *мимика живая, активная;*
- *открыто выражает свои эмоции, управление и контроль эмоций вызывают затруднения;*
- *жестикуляция живая;*
- *склонна к подстройке.*

Вербальные характеристики:

- *ссылается на других в момент размышлений и принятия решений;*
- *излишняя доверчивость к внешней информации и комментариям, без желания ее детализировать.*

Особенности мышления:

- высокая значимость межличностных отношений, важность совместной деятельности;

- зависимость от мнения других людей, необходимость в постоянном позитивном подкреплении своих действий, потребность в похвале и зависимость от комплиментов;

- неустойчивость планирования, податливость внешним воздействиям.

Позитивные качества:

- быстрая реакция на обратную связь, высокая способность к обучению;

- умение работать в команде, хорошо развитый социальный интеллект;

- добросовестность и ответственность;

- гибкость мышления, умение адаптироваться к новым ситуациям, широкий спектр интересов;

- дипломатичность, стремление к принятию коллегиальных решений, умение в конфликтах находить взаимовыгодные решения.

Слабые стороны:

- неуверенность в себе, отвлекаемость и недостаточное упорство в достижении цели;

- недостаток самостоятельности, трудности принятия самостоятельных решений, недостаточная способность опираться на собственные ресурсы;

- ожидание помощи, советов, оценок своей деятельности от окружающих;

- тенденция к перенесению ответственности на других людей;

- выраженное снижение инициативности в ситуации неопределенности;

- зависимость от мнения окружающих и собственного имиджа;

- неумение работать самостоятельно, без корректирующей обратной связи;

- избегание персональной ответственности;

- невысокая инициативность, особенно в ситуации неопределенности.

Принятие решений

Мотивация:

- движима оценкой значимых людей;

- готова работать ради морального удовлетворения и будущих перспектив.

В сравнении двух потенциалов и профиля личности: жизненного и профессионального – общая картина выглядит гармонично. Это говорит о том, что в данный момент ситуация в обоих направлениях относительно стабильна, имеет значимый для тестируемого уровень развития. Тестируемая удовлетворена текущим состоянием своей жизни. Она в большей степени контролирует и анализирует то, что происходит, чем доверяет интуиции и эмоциональному интеллекту. Профессиональный потенциал высокий. Склонность к перфекционизму. В дальнейшей работе этот фактор является важным для определения професси-

ональных задач. Также важно обратить внимание на профиль личности, в котором сформулированы основные характеристики тестируемой: стереотипы мышления, сильные/слабые стороны, способы принятия решений, мотивирующие факторы.

Обсуждение результатов

Предложенные методы выявления и оценивания профессионального потенциала музыкальных артистов позволяют сформировать многостороннюю картину поведения, реакций, предрасположенностей, причинно-следственных связей, формирующих профессиональный путь тестируемого с начального этапа до той точки, в которой он находится сейчас. Соответственно, после анализа полученной информации становится наглядно видно, как испытуемый формирует свой жизненный и профессиональный путь, и возможно прогнозирование потенциала дальнейших решений и действий, определение уровня профессионального потенциала тестируемого.

Тест позволяет определить потенциальные стороны творческой личности, которые могут стать полноценными компонентами профессионализма артиста. Задача специалиста, коуч-ментора, не просто выявить и разобрать на мельчайшие составляющие и детали прошлые травмы, блоки, зажимы, мешающие в построении успешной карьеры артиста. При работе с музыкальными артистами центральная задача состоит в том, чтобы выявить их потенциал и бережно раскрыть его до максимальных результатов и эффективности.

Как показало практическое наблюдение, при повторном тестировании после работы в индивидуальной или групповой терапии продолжительностью 8–12 месяцев происходит заметная корреляция показателей по проблемным участкам графика и наблюдается повышение показателей карьерной эффективности.

Применение метода тестирования профессионального потенциала может стать успешным инструментом как для самого тестируемого, так и для его работодателей. Он используется с целью формирования профессионального портрета и определения инструментов работы с конкретным артистом для наибольшей его творческой эффективности и результативности развития профессиональной карьеры.

Выводы

Таким образом, проведенное исследование показывает, что психодиагностические методы обследования обладают высокой эффективностью в определении профессионального потенциала музыкальных артистов. Представленная система тестирования должна быть дополнена стандартным музыкальным прослушиванием испытуемого. Кроме того, в отдельных случаях (например, если клиент неохотно идет на контакт в беседе со специалистом) могут применяться дополнительные методики, направленные на анализ психологического типа и темперамента респондента. Тест помогает определить также наиболее эффективные подходы, методы и инструменты для получения результатов в работе с прошедшим тестирование артистом.

Список источников

1. Варданын Ю. В., Кузьмина И. Н. Модель эмоционального развития детей средствами искусства // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 3 (103). С. 15–21. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_15.
2. Елькина Е. Л., Черокова А. В. Алгоритм развития креативности в процессе профессиональной подготовки студентов // Учебный эксперимент в образовании. 2024. № 1 (109). С. 15–25. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_1_15.
3. Варданын Ю. В., Камаева Ж. М. Первичная диагностика и психолого-педагогическая характеристика стрессоустойчивости будущих психологов // Учебный эксперимент в образовании. 2024. № 4 (112). С. 16–26. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_4_16.
4. Ларских М. В., Гаврилова Е. И. Критерии оценивания профессионального потенциала студентов музыкальных вузов // Учебный эксперимент в образовании. 2023. № 4 (108). С. 16–22. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2023_4_16.
5. Жуина Д. В., Рябова Е. В. Психолого-педагогическое сопровождение развития карьерной направленности молодого педагога // Учебный эксперимент в образовании. 2023. № 1 (105). С. 14–22. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2023_1_14.
6. Примеров Д. А. Система формирования оценочной компетенции у студентов педагогических вузов // Мир науки, культуры, образования. 2011. № 3 (28). С. 98–102.
7. Чаликова О. С. Психодиагностическая работа психолога: теоретический и практический аспекты : учебное пособие. Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. 138 с.
8. Суворова Е. В., Андреева О. В., Емец Т. В. Профессионально-личностный потенциал и параметры оценки его развития // Перспективы науки и образования. 2019. № 3 (39). С. 88–100.
9. The Oxford Handbook of Phenomenological Psychopathology / G. Stanghellini, M. R. Broome, A. Fernandez, P. Fusar-Poli. Oxford : Kindle Edition, 2019. 1207 p.

References

1. Vardanyan Yu. V., Kuzmina I. N. Model of emotional development of students by means of art. *Uchebnyj ehksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in educational. 2022; 3(103): 15-21. https://doi.org/10.51609/2079-875KH_2022_15. (In Russ.)
2. Yelkina E. L., Cherokova A. V. Algorithm for the development of creativity in the process of professional training of students. *Uchebnyj ehksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in educational. 2024; 1(109):15-25. https://doi.org/10.51609/2079-875KH_2024_1_15. (In Russ.)
3. Vardanyan Yu. V., Kamaeva Zh. M. Primary diagnosis and psychological and pedagogical characteristics of stress resistance of future psychologists. *Uchebnyj ehksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in educational. 2024; 4(112):16-26. https://doi.org/10.51609/2079-875KH_2024_4_16. (In Russ.)
4. Larских M. V., Gavrilova E. I. Criteria for assessing the professional potential of students of music universities. *Uchebnyj ehksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in educational. 2023; 4(108):16-22. https://doi.org/10.51609/2079-875KH_2023_4_16. (In Russ.)
5. Zhuina D. V., Ryabova E. V. Psychological and pedagogical support of the development of a young teacher's career orientation. *Uchebnyj ehksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in educational. 2023; 1(105):14-22. https://doi.org/10.51609/2079-875KH_2023_1_14. (In Russ.)
6. Primerov D. A. Evaluation competence formation system in future teachers' education. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* = The world of science, culture and education. 2011; 3(28):98-102. (In Russ.)

7. Chalikova O. S. Psychodiagnostic work of psychologist: theoretical and practical aspects : manual. Ekaterinburg, Publishing House of Ural Federal University, 2017. 138 p. (In Russ.)
8. Suvorova E. V., Andreeva O. V., Emets T. V. Professional personal potential and the parameters of evaluation of its development. *Perspektivy nauki i obrazovaniya* = Perspectives of science and education. 2019; 3(39):88-100. (In Russ.)
9. The Oxford Handbook of Phenomenological Psychopathology / G. Stanghellini, M. R. Broome, A. Fernandez, P. Fusar-Poli. Oxford, Kindle Edition, 2019. 1207 p. (In Engl.)

Информация об авторах:

Ларских М. В. – д-р психол. наук, доцент кафедры педагогики и педагогической психологии.

Гаврилова Е. И. – аспирант кафедры практической психологии.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Larskikh M. V. – Doctor of Psychological Sciences, Associate Professor (Department of Pedagogy and Educational Psychology).

Gavrilova E. I. – PhD Student (Department of Practical Psychology).

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 12.02.2025; одобрена после рецензирования 26.02.2025; принята к публикации 28.05.2025.

The article was submitted 12.02.2025; approved after reviewing 26.02.2025; accepted for publication 28.05.2025.

Научная статья

УДК 37.015.3

doi: 10.51609/2079-875X_2025_2_38

**Проектирование и реализация программы снижения зависимости подростков
от виртуального общения**

Петр Васильевич Новиков

Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Россия

pet68713266@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1815-8730>

Аннотация. В статье рассматриваются особенности виртуального пространства и общения подростков в интернет-среде, специфика интернет-коммуникации подростков; описаны результаты эмпирического исследования специфики общения подростков в онлайн-пространстве; показана возможность использования психологического тренинга как активного метода повышения компетентности в сфере общения подростков.

Ключевые слова: подростки, общение, информационное пространство, виртуальное общение, методики диагностики, психологический тренинг

Для цитирования: Новиков П. В. Проектирование и реализация программы снижения зависимости подростков от виртуального общения // Учебный эксперимент в образовании. 2025. № 2 (114). С. 38–44. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_38.

Original article

**Design and implementation of a program to reduce adolescents' dependence
on virtual communication**

Petr V. Novikov

Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseviev, Saransk, Russia

pet68713266@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1815-8730>

Abstract. The article examines the features of virtual space and communication of adolescents on the Internet, the specifics of adolescents' Internet communication; it describes the results of an empirical study on the specifics of adolescents' online communication; and the article shows the possibility of using psychological training as an active method of increasing competence in the field of *adolescents' communication*.

Keywords: teenagers, communication, information space, virtual communication, diagnostic methods, psychological training

For citation: Novikov P. V. Design and implementation of a program to reduce adolescents' dependence on virtual communication. *Uchebnyj experiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2025; 2(114):38-44. (In Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_38.

Психологические исследования виртуального пространства и происходящих в нем процессов проводятся с начала 90-х годов прошлого века. Интенсивность, содержательность и количество проведенных исследований по данной проблематике ежегодно возрастает, что подчеркивает значимость данной темы.

Актуальность исследования определяется тем, что негативные проявления информатизации современного общества, неконтролируемое времяпрепровождение подростков в онлайн-пространстве приводят к уменьшению объема непосредственного общения, росту деструктивных проявлений, отрицательно влияют на психическое состояние обучающихся и в целом на психологическое и физическое здоровье подрастающего поколения [1].

Психолого-педагогические исследования выявили, что информационно-цифровая среда, в которую «погружены» подростки, изменяет личностные особенности молодых людей: снижается продуктивность когнитивных процессов, сужается сфера интересов; онлайн-общение изменяет восприятие личности, а чрезмерное виртуальное общение негативно сказывается на развитии речи, эмоциональных отношениях [2; 3].

Интернет-коммуникации особенно востребованы и значимы для современного человека. В настоящее время информационное воздействие на личность постоянно возрастает и специалисты говорят об информационной социализации подрастающего поколения. Исследования виртуального пространства и интернет-коммуникаций проводились как зарубежными, так и отечественными учеными (М. Уолрейв, В. Хейрман, А. Н. Анян, Т. Д. Марцинковская, А. Е. Войскунский, В. Г. Щербакова В. А., Жуина Д. В., Калинина Н. В. и др.).

Зарубежные исследователи (Мишель Уолрейв), изучая общение подростков в виртуальном пространстве, отмечают, что современные интернет-площадки предоставляют большие возможности пользователям в плане развлечения, общения и развития. В то же время широкое использование молодым поколением гаджетов, наряду с новыми возможностями, несет и новые угрозы, особенно для подростков, учитывая еще только формирующуюся личность, «неустойчивость психики» [2].

Сегодня интернет-риски все больше переплетаются с уже существующими опасностями в жизнедеятельности подростков. Среди факторов риска особую группу составляют индивидуально-психологические особенности, личностные качества. Продолжительное пребывание подростка в онлайн-пространстве может привести к интернет-зависимому поведению. Интернет-аддикция – это погруженность в виртуальность, когда подросток не считается со временем, забывает о других делах и негативно, часто агрессивно реагирует, когда ограничивают его пребывание в виртуальном пространстве. Причем некоторые исследователи отмечают, что интернет-зависимость формируется быстрее, чем зависимость от курения или азартных игр.

Сегодня каждый школьник имеет сотовый телефон и хорошо «управляется» с компьютером. Одним из самых распространенных негативных явлений в подростковой среде является киберзапугивание (кибербуллинг). Это насилие, осуществляемое с помощью телефона или компьютера. Почти каждый второй подросток страдает от кибербуллинга. Причем девочки с большей вероятностью становятся жертвами такой формы угрозы. Анонимность и безнаказанность пользователей интернета усиливают возможности негативного использования электронных устройств [2].

Аянян А. Н. и Марцинковская Т. Д. описали специфику интернет-коммуникации подростков, исследуя тему социализации в информационном пространстве. Авторы показывают, что интернет для подростков становится все более значимым способом получения информации, средством общения и развлечений, а информационные предпочтения и специфика интернет-коммуникаций у подростков в мегаполисах и провинции объясняются объективными причинами [3].

А. Е. Войскунский, А. С. Евдокименко, Н. Ю. Федунина исследовали половозрастные особенности этической направленности у подростков в интернет-пространстве. Ими рассмотрены особенности этической направленности подростков применительно к «Сети» и к «реальности», к «Я» и к «Другому». Выявлены гендерные и возрастные различия этических установок подростков, проявляющиеся в интернет-коммуникациях. Гендерные особенности относятся в основном к категории «перфекционизм», возрастные – к теме «Другого» (в отличие от «Я»), причем для младших подростков более низкие показатели обращения к этой теме [4].

В исследовании В. А. Щербаковой описаны позитивные и негативные стороны коммуникации подростков в виртуальном пространстве. К существенным плюсам относятся: расширение круга контактов со сверстниками, общение в реальном времени, поиск информации, саморазвитие и др. В числе минусов – появление интернет-зависимости, «изоляция» от реального общения, уход от реальных событий, сужение интересов, ухудшение здоровья [5].

В работе Н. В. Калининой отмечается, что при использовании интернета современные подростки подвергаются большему риску формирования деструктивного поведения. Интернет-риски возникают при столкновении подростков с информацией, угрожающей их незрелой психике и психологическому здоровью, чрезмерном погружении в онлайн-пространство, при одновременном снижении активности в других видах деятельности, развитии склонности к интернет-зависимости. Для предотвращения интернет-угроз, по мнению автора, необходимо проводить активную работу с подростками по личностному развитию, по повышению информационной и психологической безопасности личности [6].

Психологические исследования показывают, что подростковый возраст очень подвержен и «чувствителен» к интернет-аддикции. В работе группы авторов (Д. В. Жуина, В. П. Андронов, М. А. Фатеева), установлено, что почти половина испытуемых подвержены чрезмерному увлечению интернетом, а у 7 % подростков выявлена интернет-зависимость [7].

Целью нашего исследования явилась разработка программы психологического тренинга, направленной на снижение зависимости подростков от виртуального общения. В нем принимали участие подростки (28 человек) в возрасте 13–14 лет. Базой для проведения исследования выступило МОУ «Гимназия № 19» г. о. Саранск.

На первом этапе (констатирующий эксперимент) проводилась диагностика исходного уровня зависимости подростков от виртуального общения по ме-

тодикам «Тест на интернет-зависимость» Кимберли Янг в адаптации В. А. Буровой и опроснику на киберкоммуникативную зависимость (М. Снайдер).

Рассмотрим полученные эмпирические результаты по методике «Тест на интернет-зависимость» Кимберли Янг в адаптации В. А. Буровой. Около половины участников исследования (46 %) обладают средним уровнем виртуальной зависимости. Они стремятся к контактам, к новым знакомствам, могут отстаивать свою позицию, точку зрения. Более трети испытуемых (36 %) – подростки с высоким уровнем виртуальной зависимости, которым присущи, как правило, заниженная самооценка, слабая саморегуляция, низкая произвольность поведения, возможны непродуктивные «эмоциональные» модели коммуникации. Менее всего (18 %) выявлено подростков с низким уровнем виртуальной зависимости. Считая основными задачами времяпрепровождения в виртуальном пространстве поиск нужной информации, саморазвитие, творческое самовыражение, они находят возможность «ограничивать» свое присутствие в интернет-пространстве.

Анализ результатов, полученных при использовании «Опросника на киберкоммуникативную зависимость», показал следующее. У большинства испытуемых (57,14 %) выявлен высокий уровень киберкоммуникативной зависимости. Такие подростки обычно не думают о негативных последствиях длительного нахождения в виртуальном пространстве, проявляют неуверенность и более подвержены манипуляциям со стороны. Средний уровень киберкоммуникативной зависимости характерен для 32,14 % подростков, низкий уровень интернет-зависимости – для 10,72 %.

Таким образом, на констатирующем этапе у значительной части респондентов выявлено преобладание интернет-коммуникации над непосредственным общением, желание проводить большую часть своего свободного времени в интернет-пространстве, социальных сетях (более 70 % обладают высоким и средним уровнем виртуальной зависимости).

На основе полученного эмпирического материала нами была разработана программа психологического тренинга снижения зависимости от виртуального общения. По результатам исследования был проведен отбор подростков со средним и высоким уровнями зависимости для участия в тренинговой группе.

Программа включала несколько разделов. Первый направлен на развитие самосознания – посвящен вопросам самопознания и саморазвития, повышения уровня самопринятия, самоуважения, коррекции самооценки. Задачи второго раздела – развитие коммуникативных качеств, умений общаться, бесконфликтно взаимодействовать с другими, уважительного отношения к другим. Третий раздел посвящен вопросам когнитивного развития подростков (развитие речи, рефлексии, механизмов социальной перцепции, осознание своего поведения). Особое внимание было уделено информационной безопасности в процессе виртуального общения. В целом программа направлена на личностное развитие подростков, повышение их психологической культуры, формирование ценностных установок, связанных с информационной и психологической безопасностью.

Таким образом, на формирующем этапе решались следующие задачи: сформировать безопасное поведение подростков в интернет-пространстве; ознакомить с вредными последствиями компьютерной зависимости; развить асертивное поведение, навыки самоанализа, самопознания, коммуникативные навыки; сформировать устойчивую мотивацию к безопасному межличностному общению; ценностное отношение к своему здоровью. Программа тренинга включала в себя 16 занятий с подростками (периодичность – два раза в неделю, продолжительность – 50–60 минут каждое).

Занятия проходили в учебном классе, имеющем возможности для проведения тренинга (достаточное количество места для работы в кругу и выполнения упражнений, стулья по количеству участников). Использовалось следующее оборудование: доска, ватманы, инвентарь для проведения упражнений, мультимедийная система с презентациями (листы бумаги и ватманы, ручки, краски, карандаши, маркеры). В тренинговую группу были включены 23 подростка с высоким и средним уровнями зависимости от виртуального пространства.

В процессе проведения занятий применялись игровой метод, групповая дискуссия, элементы арт-терапии, разыгрывание сценок и конфликтных ситуаций. После реализации программы психологического тренинга для отслеживания изменений в данной группе был проведен контрольный эксперимент.

Данные по методикам «Тест на интернет-зависимость» Кимберли Янг и «Опросник на киберкоммуникативную зависимость» (М. Снайдер) представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

**Обобщенные данные испытуемых по методике «Тест на интернет-зависимость»
Кимберли Янг в адаптации В. А. Буровой (Лоскутовой)**

Уровни виртуальной зависимости	Констатирующий этап	Контрольный этап
Высокий уровень	36 % (10 чел.)	29 % (8 чел.)
Средний уровень	46 % (13 чел.)	46 % (13 чел.)
Низкий уровень	18 % (5 чел.)	25 % (7 чел.)

Таблица 2

Обобщенные данные испытуемых по методике М. Снайдер

Уровни виртуальной зависимости	Констатирующий этап	Контрольный этап
Высокий уровень	57 % (16 чел.)	50 % (14 чел.)
Средний уровень	32 % (9 чел.)	32 % (9 чел.)
Низкий уровень	11 % (3 чел.)	18 % (5 чел.)

По результатам проведения формирующего эксперимента мы видим у двух респондентов переход с высокого на средний уровень виртуальной и киберкоммуникативной зависимости и увеличение количества респондентов на низком уровне с 5 до 7 человек.

Обратная связь показала положительное эмоциональное отношение подростков к занятиям, многие хотели бы продолжить их. В целом занятия положительно повлияли на личностный рост участников, в частности повышение самооценки, уверенности в своем поведении (в процессе межличностного общения и взаимодействия), снижение тревожности, повышение критичности к восприятию информации, активизацию стремления к самопознанию и саморазвитию, что отразилось в самоотчетах подростков и заключительном анкетировании.

Список источников

1. Новиков П. В., Вдовина Н. А., Савинова Т. В. Влияние интернет-активности на психологическое здоровье студентов среднего профессионального образования // Педагогическое образование в России. 2024. № 5. С. 366–373.
2. Уолгрейв М., Хейрман В. Киберзапугивание: Прогнозирование виктимизации и совершения преступлений // Молодийвчений. 2011. № 25 (1). С. 59–72.
3. Аянян А. Н., Марцинковская Т. Д. Социализация подростков в информационном пространстве // Психологические исследования. 2016. Т. 9, № 46. С. 8–17.
4. Войскунский А. Е., Евдокименко А. С., Федунина Н. Ю. Этическая направленность подростков и молодежи в социальных сетях // Психологические исследования. 2014. № 37. С. 2. URL: <https://cyberpsy.ru/articles/etika-podrostkov-molodezhi-v-socialnyh-setyah> (дата обращения: 18.03.2025).
5. ЩербакOVA В. А. Паттерны коммуникации подростков в социальных сетях // Коммуникология. 2020. № 1. С. 128–136.
6. Калинина Н. В. Агрессивное поведение и интернет-риски как факторы формирования девиантного поведения несовершеннолетних // Симбирский научный Вестник. 2019. № 3(37). С. 13–18.
7. Жуина Д. В., Андронов В. П., Фатеева М. А. Изучение особенностей проявления киберкоммуникативной зависимости у подростков // Учебный эксперимент в образовании. 2021. № 3 (99). С. 34–38.

References

1. Novikov P. V., Vdovina N. A., Savinova T. V. The impact of Internet activity on the psychological health of students of secondary vocational education. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii* = Teacher education in Russia. 2024; 5:366-373. (In Russ.)
2. Walgrave M., Herman V. Cyberbullying: Predicting victimization and perpetration. *Molodij vchenij* = A young scientist. 2011; 25(1):59-72. (In Russ.)
3. Ayanyan A. N., Marcinkovskaya T. D. Socialization of adolescents in the information space. *Psikhologicheskie issledovaniya* = Psychological research. 2016; 9(46):8-17. (In Russ.)
4. Voiskunsky A. E., Evdokimenko A. S., Fedunina N. Y. Ethical orientation of adolescents and young people in social networks. *Psikhologicheskie issledovaniya* = Psychological research. 2014; 37:2. (In Russ.)
5. Shcherbakova V. A. Communication patterns of teenagers in social nets. *Kommunikologiya* = Communication science. 2020; 1:128-136. (In Russ.)

6. Kalinina N. V. Aggressive behavior and Internet risks as factors in the formation of deviant behavior of minors. *Simbirskij nauchnyj Vestnik* = Simbirsk Scientific Bulletin. 2019; 3(37):13-18. (In Russ.)

7. Zhuina D. V., Andronov V. P., Fateeva M. A. Studying the features of cyber-communicative dependence among adolescents. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2021; 3(99):34-38. (In Russ.)

Информация об авторе:

Новиков П. В. – доцент кафедры психологии, канд. психол. наук, доц.

Information about the author:

Novikov P. V. – Associate Professor (Department of Psychology), PhD (Psychology), Associate Professor.

Статья поступила в редакцию 03.02.2025; одобрена после рецензирования 16.02.2025; принята к публикации 28.05.2025.

The article was submitted 03.02.2025; approved after reviewing 16.02.2025; accepted for publication 28.05.2025.

Научная статья

УДК 37.015.3

doi: 10.51609/2079-875X_2025_2_45

**Особенности психолого-педагогического сопровождения разрешения
конфликтных ситуаций в общеобразовательных организациях**

**Марина Георгиевна Сергеева¹, Наталья Михайловна Симонова²,
Марина Георгиевна Петрова¹**

^{1,3}Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

²ГБОУ города Москвы «Школа № 1239», г. Москва, Россия

¹sergeeva198262@mail.ru

²SimonovaNM1@edu.mos.ru

³petrmar2005@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены и представлены ведущие термины: дефиниция конфликта – взаимосвязи участников социальной коммуникации, выражающейся как внутри отдельной личности, так и между двумя или несколькими индивидами; конфликтная ситуация как феномен общественной реальности, обладающий определенной структурой, стадиями (возникновение, развитие, окончание) и предполагающий результативное преодоление и предотвращение. Нейтрализация конфликтной ситуации рассматривается авторами статьи как активность, нацеленная на регулирование конфронтации посредством ее оценки, предвидения, предотвращения, устранения, координирования, смягчения и профилактики в рамках каждой фазы разворачивания конфликтного взаимодействия. Нейтрализация столкновения реализуется через интеграцию в конфликт независимой стороны, называемой медиатором, который, обращаясь к разным техникам и механизмам преодоления конфликтной ситуации, создает условия для мирного сосуществования и сотрудничества ее участников.

Ключевые слова: конфликт, конфликтная ситуация, конфликтное поведение, стороны конфликтного столкновения, педагогический коллектив

Благодарности: Публикация подготовлена в рамках НИР № 071720-0-000 «Психо-нейролингвистика в приложении к методике интенсификации процесса обучения иностранным языкам на основе междисциплинарных знаний».

Для цитирования: Сергеева М. Г., Симонова Н. М., Петрова М. Г. Особенности психолого-педагогического сопровождения разрешения конфликтных ситуаций в общеобразовательных организациях // Учебный эксперимент в образовании. 2025. № 2 (114). С. 45–52. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_45.

Original article

**Features of psychological and pedagogical support for conflict resolution
in educational institutions**

Marina G. Sergeeva¹, Natalia M. Simonova², Marina G. Petrova¹

^{1,3}Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

² Moscow State Budgetary Educational Institution "School No. 1239", Moscow, Russia

¹sergeeva198262@mail.ru

²SimonovaNM1@edu.mos.ru

³petrmar2005@mail.ru

Abstract. The article discusses and presents the leading terms: definition of conflict – the relationship of participants in social communication, expressed both as an inner, individual one and as one appearing between two or more individuals; a conflict situation, as a phenomenon of social reality, has a certain structure, stages (emergence, development, termination) and involves effective overcoming and prevention. The neutralization of a conflict situation is considered by the authors of the article as an activity aimed at regulating confrontation through its assessment, anticipation, prevention, elimination, coordination, mitigation and prevention within each phase of conflict interaction. The neutralization of a conflict is realized through the integration of an independent party into the conflict, called a mediator. By using various techniques and mechanisms to overcome the conflict situation, they create conditions for peaceful coexistence and cooperation of conflict participants.

Keywords: conflict, conflict situation, conflict behavior, conflict parties, teaching staff

Acknowledgements: the article was prepared as a part of research project No. 071720-0-000 “Psychoneurolinguistics as an application to the methodology of intensifying the process of teaching foreign languages through interdisciplinary knowledge”.

For citation: Sergeeva M. G., Simonova N. M., Petrova M. G. Features of psychological and pedagogical support for conflict resolution in educational institutions. *Uchebnyj experiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2025; 2(114):45-52. (In Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_45.

Рассмотрение понятия «конфликт» позволяет говорить о том, что оно восходит к латинскому существительному “conflictus” (имеющему значения «бой, борьба» и «удар, столкновение»), которое ассимилировалось русским языком, претерпев минимальные изменения. Согласно справочной литературе, в современном английском языке под конфликтом понимается выраженное противоречие, столкновение, возникшее между индивидами с принципиально различными позициями или ценностями. В соответствии с рядом толковых словарей, выпускаемых авторитетным издательством “HarperCollins”, конфликт представляет собой активный спор о чем-то значимом для всех участников. В словаре С. И. Ожегова конфликт трактуется как спор, противоречие, противостояние.

Изучив труды, посвященные соответствующей проблематике, исследователи обнаружили несколько десятков интерпретаций феномена конфликта, что указывало на отсутствие универсальной дефиниции данного понятия в современной науке [1]. Проведя комплексный анализ термина, ученые предложили следующее толкование: конфликт рассматривается как самый радикальный способ устранения существенных противоречий, затрудняющих человеческое общение, который состоит в противоборстве участников конфликтной ситуации и в большинстве случаев характеризуется отрицательным эмоциональным фоном.

Следовательно, выстраивается следующая причинно-следственная цепочка: конфликтное поведение – конфликтная ситуация (далее – КС) – собственно конфликт. Последний является основным фактором сдвигов и трансформаций, имеющим неоднозначную природу. Следует принимать во внимание ключевые психологические аспекты, обуславливающие предмет, развитие и итог конфликта. Современные исследователи активно разрабатывают вопросы, связанные с конфликтами, возникающими в образовательной среде.

В столкновение, начавшееся в стенах школы, могут быть вовлечены педагоги, учащиеся, члены их семей, представители руководства и сотрудники без образовательных функций (охранники, уборщики, гардеробщики, работники столовой). Если в ходе выполнения своих обязанностей у учителя возникает какой-либо персональный интерес непрофессионального характера (например, личное обогащение за счет родителей отстающего ученика), то можно говорить о наличии конфликта интересов.

В таком случае наблюдается выраженное противоречие между персональной мотивацией педагога и потребностями детей или их родителей.

К личной заинтересованности педагогического работника можно отнести следующие возможности получения доходов для себя лично или для членов своей семьи.

Юридические аспекты конфликта интересов сотрудника ООУ, выполняющего педагогические функции, регламентированы законами и подзаконными актами различного уровня.

Базовой инстанцией по работе с КС в отечественных школах выступает Комиссия по урегулированию споров между участниками образовательных отношений учебного заведения. Если личная заинтересованность становится фактором риска, необходимо учитывать правовой статус каждого участника данной конфронтации.

Сторонами подобного столкновения в ООУ могут являться: директор или заведующий учебной частью; заместители и помощники директора, методисты, кураторы параллелей; учителя, тьюторы, школьные психологи; родители учащихся.

Перечислим самые распространенные факторы, благоприятствующие зарождению конфликта интересов в педагогическом коллективе:

1) случаи, когда учитель принимает разные подарки (материальные и нематериальные) от своих подопечных или членов их семей;

2) обязанность сдавать деньги – нередко в достаточно большом количестве – на концерты, экскурсии, новое оборудование и т. д.;

3) школьник принимает участие в интеллектуальном или творческом конкурсе, а его учитель входит в состав жюри;

4) педагогическому работнику поступает «заманчивое предложение» от родителей, склоняющих его пренебречь профессиональными обязанностями ради финансовой выгоды;

5) применение денежных или общественных ресурсов родителей для собственного обогащения;

6) несоблюдение норм, прописанных в уставе данного учреждения, например распространение личной информации об учащихся за пределами школы, эксплуатация труда учащихся, использование по отношению к ним пренебрежительной лексики [2].

При возникновении ситуации, чреватой столкновением интересов, учитель обязан незамедлительно сообщить об этом представителю школьного руководства, причем это должно быть сделано письменно.

Проинформированный сотрудник администрации должен сделать все возможное для профилактики или преодоления возникшего конфликта. Иногда учителя даже на какое-то время отстраняют от выполнения его профессиональных обязанностей.

Есть ряд правил, соблюдение которых позволяет предотвратить или преодолеть столкновение интересов:

1) при наличии информации о потенциальном конфликте незамедлительно передать ее в соответствующую инстанцию;

2) воспринимать каждое столкновение как особый случай, стараться понять причины, лежащие в его основе, чтобы избегать таких инцидентов в будущем;

3) принимать во внимание и круг задач всего учреждения, и потребности каждого отдельно взятого работника в процессе выполнения им профессиональных обязанностей;

4) избегать притеснения учителя при зарождении и преодолении столкновения интересов, отстаивать права работника;

5) соблюдать секретность, без необходимости не разглашать сведения о возникшей конфронтации.

Следовательно, хотя вопросы, связанные с координацией конфликтного поведения, исследованы в большом количестве трудов, именно аспекты, имеющие отношение к развитию организации регулирования конфликтов, изучены в недостаточной степени и, таким образом, предполагают системный поиск действенных методов и приемов для реализации имеющихся образовательных задач. В данном контексте значимым является изучение педагогического менеджмента в управлении конфликтами.

Исследователи выделяют 10 типов противоречий (в соответствии с ориентацией на субъект КС), имеющих место в общеобразовательной организации: обучающийся – педагогический работник, ученик – ученик, обучающийся – родители, ученик – администратор, педагогический работник – педагогический работник, педагогический работник – администрация, педагогический работник – родители, родители – администрация, родители – родители, администратор – администратор [3]. Человек, стоящий во главе ООУ, вынужден прямо или косвенно взаимодействовать со всеми этими типами противоречий, являясь либо одной из сторон КС, либо потенциальным миротворцем, тем, кто старается уладить текущий конфликт и предотвратить возникновение новых.

С учетом перечисленных разногласий можно выделить *внешние* (по отношению к учебному заведению) и *внутренние* факторы, способствующие формированию КС. К первой категории следует отнести: наличие в государстве предпосылок для экономического, политического или глобального кризиса, неграмотное следование принципам политики, осуществляемой государством в сфере образования, серьезные недостатки основного содержания и методического обеспечения учебно-воспитательной деятельности, недостаточное внимание, уделяемое раскрытию личностного потенциала школьников и учителей, сформированность в среде ООУ взаимосвязей принципиально разной природы – формальных и неформальных [4].

Если говорить о внутренних факторах, приводящих к зарождению

конфликтов в образовательной сфере, их разумно интерпретировать с учетом позиций самих оппонентов. Например, источником конфронтации между педагогом и руководителем часто выступает неоднозначный подход последнего к управлению коллективом, применяемые им организационные методы, нечеткое распределение обязанностей между представителями администрации (из-за чего учитель вынужден находиться в подчинении у двух или нескольких лиц с разнящимися, а иногда и полярными мнениями по некоторым вопросам); попытки заставить педагога реализовывать не органичные для него функции (проведение экскурсий и концертов, ремонтные работы); не предусмотренное законодательством отслеживание деятельности учителей; игнорирование директором или завучем индивидуальных особенностей и склонностей работника; нарушение учителем определенных этических правил или официально закрепленных требований – регулярное выставление учащимся незаслуженно низких оценок, несоблюдение установленных норм в отношении форм и количества проверочных мероприятий (контрольных, самостоятельных работ, устных опросов и т. д.).

Внутренними причинами КС между педагогом и членами семьи учащегося могут выступать доминирование у последних эмоциональных реакций над осознанием предпочтительности конкретного подхода учителя к их сыну или дочери; расхождение в уровне педагогической компетентности оппонентов; отсутствие у членов семьи адекватного представления о сущности учебно-воспитательного процесса, о связи его эффективности с огромным количеством факторов, не зависящих от работников данной образовательной организации. В целом можно сказать, что подобные столкновения случаются из-за естественной потребности родителя оградить собственного ребенка от проблем и тягот, с одной стороны, и вполне понятного стремления учителя подчеркнуть свой профессионализм и социальную значимость, с другой.

Внутренние источники обострения отношений между двумя или несколькими педагогами – это трудовой стаж (разногласия, возникающие между молодыми и возрастными сотрудниками); содержание и «ценность» преподаваемой дисциплины (например, столкновения между представителями физико-математического знания и преподавателями истории, литературы, родного и иностранного языков в математической гимназии); обучение в одном из классов близкого родственника учителя: сына, племянника, младшего брата (например, в связи с надуманно или действительно необъективным отношением этого учителя к ребенку другого предметника); случайное инициирование конфронтации руководством школы (плохо составленное расписание, ошибки при распределении учебных аудиторий, нарушение баланса при дополнительном финансовом стимулировании сотрудников, «назначение» в одну и ту же параллель учителей с противоположными взглядами на жизнь и преподавание и т. д.) [5].

К внутренним причинам КС, формирующихся между учащимися, следует отнести слишком высокую учебную нагрузку, приводящую к перенапряжению и деструктивному стрессу (например, неоправданно большое домашнее задание); вынужденную, осложненную коммуникативными проблемами интегра-

цию в другой коллектив (при смене класса); недостаточную способность школьника к самоанализу, расхождение самооценки учащегося с тем, как видят его сверстники; дискомфортный эмоциональный климат в классе, группе или школе в целом.

Следовательно, в ООУ возникновение конфликтов возможно на разных уровнях с вовлечением различного числа участников учебно-воспитательного процесса. По своей природе КС делятся на субстантивные и реактивные. Их специфика зависит от значительного количества внутренних и внешних факторов, делающих коммуникацию более напряженной и способствующих использованию неэффективных сценариев реагирования.

Проблематика регулирования и преодоления конфликтов рассматривается многими российскими и зарубежными учеными: В. И. Андреевой, Н. В. Гришиной, Н. С. Данакиной, В. И. Журавлевой, М. М. Лебедевой, Л. С. Троновой, Р. Килманом, К. Томасом и другими. В современной конфликтологии используется большое количество понятий, репрезентирующих разные подходы к работе с конфликтным взаимодействием. Хотя отглагольные существительные «регулирование» и «преодоление» имеют разные общелитературные значения, в нашем исследовании они будут употребляться в качестве синонимов (с учетом терминологической традиции, сложившейся в науке о конфликтах) [6].

Как правило, в развитии конфронтации дифференцируют ряд сменяющих друг друга стадий и этапов. Ученые выделяют следующие главные фазы конфликта: предконфликтная ситуация; инцидент (событие, инициирующее КС); эскалация КС; кульминация («высшая точка») КС; завершение КС; постконфликтная ситуация [7]. Изучая процесс регулирования конфликтов, исследователи приходят к выводу о том, что процесс управления конфликтом должен рассматриваться с позиции обоюдных потребностей, жалоб и требований, которыми ни в коем случае нельзя пренебрегать. Результативное управление подразумевает только определенную нейтрализацию вреда, связанного с деструктивным эффектом КС. Благодаря такому воздействию изменяется модальность конфликта: он становится менее разрушительным, несущим в самом себе ресурсы его осмысления и преодоления. Из этого можно заключить, что нивелирование КС заключается в том, чтобы организовать эффективную работу с обострившимися отношениями, определить конструктивные пути их налаживания, создавая условия для мирного сосуществования и – в идеале – плодотворного сотрудничества участников.

Таким образом, есть основания говорить о том, что нейтрализацию КС нужно осуществлять с учетом текущей стадии и технологии урегулирования конфликтов в контексте действующей модели. Большое значение имеют рефлексия собственных переживаний, определение подлинных причин столкновения, желание предельно ограничить воздействие КС даже в самые напряженные моменты ее эволюции.

Сейчас весьма актуальным является рассмотрение вопросов деструктивной эмоциональности детей и подростков, травли учащихся их агрессивными сверстниками [8]. Это обусловлено психологической спецификой этого воз-

растного этапа, а также тем обстоятельством, что, оказываясь в затруднительной коммуникативной обстановке, подростки не в состоянии преодолеть КС с минимальными издержками в связи с недостаточным развитием социальных компетенций: налаживания продуктивного взаимодействия с представителями разных возрастных групп, умения избегать межличностных столкновений, навыков, связанных с завоеванием уважения среди одноклассников. Следовательно, можно сказать, что межличностные КС, возникающие в подростковой среде, являются достаточно сложным феноменом, что связано главным образом с присущими данному возрасту психофизиологическими изменениями.

Список источников

1. Варданян Ю. В., Камаева Ж. М. Первичная диагностика и психолого-педагогическая характеристика стрессоустойчивости будущих психологов // Учебный эксперимент в образовании. 2024. № 4 (112). С. 16–26. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_4_16.
2. Майорова М. И. Сценарии конфликтов: как без нервов улаживать споры и проблемы на работе и в жизни. Москва : Альпина Паблишер, 2021. 138 с.
3. Ермакова Е. С. Совладающее поведение, жизнестойкость, стрессоустойчивость и депрессия студентов вуза // Вестник Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина. 2021. № 2. С. 142–159.
4. Яшкова А. Н., Тумайкина А. А. Диагностика взаимосвязи эмоциональных состояний и саморегуляции в юношеском возрасте // Учебный эксперимент в образовании. 2021. № 1 (97). С. 29–34.
5. Гольева Г. Ю. Формирование эмоциональной устойчивости субъектов учебно-воспитательного процесса : учебное пособие. Челябинск : Библиотека А. Миллера, 2023. 332 с.
6. Варданян Ю. В., Парамонов А. А. Тренинг как средство развития стрессоустойчивости педагогов с формирующимся эмоциональным выгоранием // Учебный эксперимент в образовании. 2020. № 2 (94). С. 7–14.
7. Лихи Р. Победи депрессию прежде, чем она победит тебя. Санкт-Петербург : Питер. 2020. 288 с.
8. Кора Н. А. Особенности жизнестойкости педагогов с разным стажем педагогической деятельности // Вестник Амурского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. 2017. Выпуск 78. С. 144–151.

References

1. Vardanyan Yu. V., Kamaeva Zh. M. Primary diagnosis and psychological and pedagogical characteristics of stress resistance of future psychologists. *Uchebnyj experiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2024; 4(112):16-26. (In Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_4_16. (In Russ.)
2. Mayorova M. I. Conflict scenarios: how to resolve disputes and problems at work and in life peacefully. Moscow: Alpina Publisher, 2021. 138 p. (In Russ.)
3. Ermakova E. S. Coping behavior, resilience, stress tolerance and depression of university students. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta imeni A. S. Pushkina* = Pushkin Leningrad State University Journal. 2021; 2: 142-159. (In Russ.)
4. Yashkova A. N., Tumaikina A. A. Diagnostics of relationship of emotional states and self-regulation at young age. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2021; 1(97):29-34. (In Russ.)
5. Gol'yeva G. Yu. Emotional stability formation of the educational process subjects: textbook. Chelyabinsk, Publishing House LLC "A. Miller Library", 2023. 332 p. (In Russ.)

6. Vardanyan Yu. V., Paramonov A. A. Training as a means of development of stress resistance in teachers with emerging emotional burnout. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2020; 2(94):7-14. (In Russ.)

7. Leahy R. Defeat Depression Before It Defeats You. Saint Petersburg, Piter. 2020. 288 p. (In Russ.)

8. Kora N. A. Viability features of teachers with different experience of pedagogical activity. *Vestnik Amurskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki. Vypusk 78* = Bulletin of the Amur State University. Series: Humanities. 2017; 78:144-151. (In Russ.)

Информация об авторах:

Сергеева М. Г. – профессор кафедры социальной педагогики Института иностранных языков, д-р пед. наук, профессор.

Симонова Н. М. – директор ГБОУ города Москвы «Школа № 1239».

Петрова М. Г. – доцент кафедры теории и практики иностранных языков Института иностранных языков, канд. пед. наук.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Sergeeva M. G. – Professor (Department of Social Pedagogy), the Institute of Foreign Languages, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor.

Simonova N. M. – Head of Moscow State Budgetary Educational Institution “School No. 1239”.

Petrova M. G. – Associate Professor (Department of Theory and Practice of Foreign Languages), the Institute of Foreign Languages, PhD (Pedagogy).

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 26.02.2025; одобрена после рецензирования 11.03.2025; принята к публикации 28.05.2025.

The article was submitted 26.02.2025; approved after reviewing 11.03.2025; accepted for publication 28.05.2025.

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ
(ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

Научная статья

УДК 372.8

doi: 10.51609/2079-875X_2025_2_53

**Методические аспекты использования тетрадей-навигаторов
в обучении предметной области «Математика и информатика»**

**Ирина Викторовна Акимова^{1*}, Гевен Хачатурович Чепухин²,
Дмитрий Владимирович Крюков³**

^{1,3} Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия

² МБОУ СОШ №78, г. Пенза, Россия

¹ulrih@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0900-4676>

²cgeven95@list.ru

³snoopy927@yandex.ru

Аннотация. В данной статье авторы рассматривают возможности использования тетрадей-навигаторов при обучении предметной области «Математика и информатика». Под тетрадь-навигатором авторы понимают особый вид рабочей тетради, который используется в образовательном процессе для различных целей: для мотивации школьников к учебе, как тетрадь с образовательной траекторией для неуспевающих или, наоборот, с траекторией для одаренных детей, как вспомогательный раздел к уже имеющемуся материалу. Описывают основные возможные результаты использования тетрадей-навигаторов, наиболее эффективные способы взаимодействия педагога с обучающимися при использовании данных тетрадей. Также авторы описывают основные принципы и подходы к разработке тетрадей-навигаторов. В качестве примера авторы рассматривают тетрадь-навигатор по теме «Компьютерная графика».

Ключевые слова: тетрадь-навигатор, информатика, математика, технология

Для цитирования: Акимова И. В., Чепухин Г. Х., Крюков Д. В. Методические аспекты использования тетрадей-навигаторов в обучении предметной области «Математика и информатика» // Учебный эксперимент в образовании. 2025. № 2 (114). С. 53–64. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_1_53.

Original article

**Methodological aspects of using navigator-workbooks in teaching
“Mathematics and Information Technology” subject area**

Irina V. Akimova^{1*}, Geven H. Chepuhin², Dmitry V. Kryukov³

^{1,3} Penza State University, Penza, Russia

² Municipal Budgetary Educational Institution “School # 78”, Penza, Russia

¹ulrih@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0900-4676>

²cgeven95@list.ru

³snoopy927@yandex.ru

Abstract. In this article, the authors consider the possibilities of using navigator-workbooks in the subject area of “Mathematics and Information Technology”. The term “navigator-workbook”

means a special type of workbook that is used in the educational process for various purposes: as study motivation, educational path for underachievers or, vice versa, – for gifted children, as an additional unit to a standard bulk of materials. There are the main possible results of using navigator – workbooks and the most effective ways for teachers to interact with students while using such workbooks. The authors also describe the basic principles and approaches to elaborate navigator-workbooks. As an example, the authors consider the navigator-workbook on the topic “Computer graphics”.

Keywords: navigator-workbook, information technology, mathematics, technology

For citation: Akimova I. V., Chepukhin G. H., Kryukov D. V. Methodological aspects of using navigator-workbooks in teaching “Mathematics and Information Technology” subject area // *Uchebnyj experiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2025. 2(114). 53-64. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_53.

ВВЕДЕНИЕ

Информационные технологии в образовательном процессе с каждым годом становятся все более популярными и оказывают влияние на образование в целом. Модифицируется содержание образовательных дисциплин, меняются и требования к образовательным программам [1].

Педагогам необходимо организовать работу в классе таким образом, чтобы процесс обучения проходил не только качественно, но и под контролем: предлагать детям разные по уровню задания, активизировать мотивацию, не только научить, но и заинтересовать ребенка.

Одним из методов реализации этих принципов является тетрадь-навигатор – этот инновационный инструмент выступает в роли ориентира школьника или студента для постепенного освоения образовательного материала, а также позволяет эффективно управлять образовательным процессом.

Данный инструмент подойдет абсолютно всем участникам образовательного процесса на любых ступенях: дошкольное образование, начальное образование, среднее общее образование, среднее специальное, студентам специалитета, бакалавриата и магистратуры [2]. В нашем исследовании рассмотрен потенциал тетрадей-навигаторов в преподавании предметной области «Математика и информатика».

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Тетрадь-навигатор – это особый вид рабочей тетради, который используется в образовательном процессе для различных целей: для мотивации школьников к учебе, как тетрадь с образовательной траекторией для неуспевающих или, наоборот, с траекторией для одаренных детей, как вспомогательный раздел к уже имеющемуся материалу [3].

Тетрадь-навигатор очень хорошо подойдет для следующих целей [4; 5]:

- в качестве навигатора в учебной деятельности, в общеобразовательном процессе;
- в качестве помощника школьнику во внеурочной деятельности;

- при подготовке к научно-практическим конференциям, олимпиадам и конкурсам всех уровней;
- для реализации проектной деятельности выпускников в общеобразовательной школе;
- для образовательных траекторий ученикам, которые не в полном объеме освоили образовательную программу;
- для дополнительного образования одаренных детей, которым недостаточно знаний по курсу школьной программы.

Можно разделить тетрадь на два больших класса: строгий и творческий [6].

Строгий тип тетради-навигатора задается четко учителем исходя из особенностей и возможностей конкретного ребенка, класса или параллели классов. Данный тип тетради служит для отработки конкретного материала, научения детей чему-либо, наработки и навешивания определенного типа заданий. Материал такой тетради четко сформулирован и последовательно структурирован, ведет к кому-либо результату.

Творческий тип тетради-навигатора предполагает множество мест для заметок обучающегося, сбора и фиксации результатов своей работы. Данный тип подходит для различных видов работ: научно-исследовательской, проектной работы, групповых заданий и коллективных решений, например ТРИЗ.

Тетради-навигаторы могут быть как в бумажном формате, так и в электронном. В Интернете они могут быть представлены в виде некоторого шаблона, который школьник может изменить по своему усмотрению, и в интерактивной форме, что сделает процесс обучения индивидуальным, поскольку каждый ребенок будет проводить индивидуальные исследования, что принесет совершенно разные результаты исследовательской деятельности.

Тетрадь-навигатор в образовательном процессе, в частности предметной области «Математика и информатика», является очень эффективным инструментом, который помогает обучающимся получать структурированную информацию, ориентироваться в учебном материале.

Поскольку каждая тетрадь-навигатор отличается от предыдущей целью обучения и на конкретном учебном предмете может выглядеть по-разному в зависимости от уровня сложности материала, смыслового подхода и прочих условий, тетради многообразны и не имеют единого шаблона и стиля.

В результате исследования были выявлены следующие результаты использования тетради-навигатора в образовательном процессе, которые можно обобщить и представить не только для предметной области «Математика и информатика», но и для других предметов общеобразовательного цикла.

1. Улучшение организации и планирования, самоорганизации. В процессе использования тетради-навигатора у обучающихся выстраивается структура подачи материала, упрощается процесс планирования и управления временем. Результатом будет повышение эффективности и достижение поставленных целей.

2. Увеличение продуктивности. Тетрадь-навигатор может служить источником новых знаний, может создать список задач и приоритетов, разбить более большие задачи на мелкие и улучшить фокусирование обучающихся на выполнение приоритетных задач, которые имеют большую значимость.

3. Повышение мотивации. Тетрадь-навигатор содержит раздел прогресса и уточнения вопросов к себе, учителю, каждый ребенок может отслеживать свой прогресс и оценивать себя, радоваться успехам и сравнивать свою тетрадь с тетрадью одноклассников. Отслеживание своих достижений помогает ребятам двигаться к цели маленькими шагами, отмечая достижения в чек-листах и трекерах.

4. Умение анализировать. После заполнения некоторых тетрадей-навигаторов у ребенка уже появляется навык анализировать и структурировать любые данные, выделять нужное из текста, работать с учебником и другими материалами из различных ресурсов информации. Это благоприятно влияет на процесс образовательной деятельности: ребенок лучше ориентируется в материале, может отработать его и выбрать индивидуальный маршрут изучения. Новые темы будут изучены не шаблонно, а инвариантно, новые методы и информационные ресурсы, интересные задания и платформы для обучения, правильно подобранные учителем, будут подспорьем для научения ребенка анализировать правильность прохождения курса и умение отбирать нужный материал.

5. Улучшение осознанности и саморефлексии. Тетрадь помогает делать выводы о проведенной работе, оценить себя с разных точек зрения. Здесь можно ответить на вопросы по 10-балльной шкале и даже заполнить «Колесо жизни», где каждый сектор отвечает за какую-то часть проекта; ребенок сам сможет оценить, насколько хорошо или плохо он реализовал данное направление, а внизу сможет прокомментировать, почему так произошло и каким образом можно исправить в будущем данные недочеты. Но стоит заметить, что должны быть и моменты позитивности и благодарности. Не каждый ребенок сможет сразу найти все хорошие и плохие моменты, придется учиться оценивать себя правильно, корректно. Возможно, необходимо будет объединиться в группу и вместе посмотреть, что мешает продвигаться дальше.

6. Развитие творческой мысли. Рисунки и иллюстрации обогащают тетрадь-навигатор, делают ее визуально насыщенной. И это не обязательно должна быть черная гелевая ручка, это могут быть любые цветные инструменты от карандаша до акварели. Главное, чтобы всего было в меру, рисунки и иллюстрации были высокого уровня, можно использовать готовые наклейки или стикеры с различными элементами для структурирования и планирования, для обозначения главной мысли или комментария, цветовое кодирование.

Это поможет стимулировать творческое мышление и расширять возможности адаптивного мышления ребенка.

Важно отметить, что тетрадь-навигатор не дублирует основной материал, а является дополнением к изученному материалу. Она специально конструиру-

ется и представляется в предметно-знаковой форме, с целью повышения эффективности взаимодействия преподавателя и студентов, учителя и обучающегося.

Наиболее эффективные способы взаимодействия преподавателя со студентами представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наиболее эффективные способы взаимодействия педагога с обучающимися при использовании рабочей тетради

Система средств воздействия на обучающегося	Цель	Предполагаемый результат
1. Нацеленность обучающихся на составление плана в процессе изложения материала учителем	Обучить ребенка выделять смысловые части материала, вычленять главное, существенное. Повысить внимание и любознательность. Вовлечь ребенка в активную фазу работы на уроке	Овладение большей частью класса некоторых навыков для составления плана, поиска главной информации
2. Ориентирование обучающихся на структурирование знаний в виде таблиц, схем и рисунков, чертежей	Обучить способам концентрации и переноса изученного материала в схемы, таблицы и т. п.	Обучить способам концентрации и переноса изученного материала в схемы, таблицы и т. п.
3. Ориентирование обучающихся на соотнесение информации из различных источников	Ориентирование обучающихся на соотнесение информации из различных источников	Ориентирование обучающихся на соотнесение информации из различных источников
4. Ориентирование обучающихся на раскрытие сущности понятий, законов, формул в виде целостного логического обоснования	Обучить логическому рассказу, представлению обоснований абстрактной информации на примере анализа конкретных фактов	Умение связывать абстрактное с конкретным и выражать знания в должной системе
5. Создание проблемных ситуаций	Обучить способам выдвижения и обоснования гипотез в ходе овладения новой информацией	Умение обучающихся овладевать информацией самостоятельным путем

Разработка тетради-навигатора в предметной области «Математика и информатика» зависит прежде всего от цели и типа тетради, каждая тетрадь должна опираться на общие подходы, которые в свою очередь должны учитывать все методические и психолого-педагогические подходы.

Таким образом, общие подходы к разработке тетради-навигатора следующие:

1. Учитывать психолого-педагогические, методические закономерности организации и управления образовательным процессом в среднем и старшем звене общеобразовательных школ.

2. Учитывать возрастные особенности обучающихся каждой ступени образовательного процесса.

3. Учитывать закономерности развития обучающихся (мышление, воображение, память).

4. Учитывать процессы формирования практических и интеллектуальных умений, обучающихся.

5. Учитывать отбор содержания учебного материала и его уровня сложности в разных классах и ступенях образования.

Каждый блок рабочей тетради-навигатора должен быть наполнен чем-то интересным, это могут быть чек-листы, трекеры привычек, QR-коды, рабочие листы, комиксы, инфографика, конструктор и пр.

Далее отметим принципы для создания качественной тетради-навигатора как дополнительного инструмента при организации обучения предметной области «Математика и информатика».

1. Удобность и практичность. Тетрадь-навигатор должна быть легкой и практичной, удобной для ношения ее в школу и домой, приспособленной для работы в разных местах. Кроме того, важно, чтобы она была качественно пропечатана и сброшюрована. Долговечность тетради-навигатора можно оценить исходя из сроков использования: урок, четверть или годы. Все должно быть понятно и легко.

2. Простота в оформлении. Каждый смысловой фрагмент тетради-навигатора должен быть понятен и логичен, в ней не может быть много «воды», необходима четкая и логичная структура. Это поможет обучающемуся быстро находить необходимые записи и ориентироваться в них, что упростит подготовку к урокам и сократит время на выполнение домашнего задания.

3. Вариативность. Поля тетради могут быть чистыми, в линейку, в клетку, в точку, иметь табличный вид или интересный фон. Тетрадь может быть напечатана в цвете, а может быть черно-белой. Можно разработать систему оценки при помощи логотипов и рисунков, предложить клеить наклейки или на каждой страничке отслеживать прогресс выполнения чего-либо через ленту времени или трекер привычек и строку состояния прогресса.

4. Яркость и красочность. Тетрадь – это не всегда скучное пособие или методический материал. Она должна содержать что-то яркое и необычное. Необходимо предусмотреть разные виды работы. Возможно использование цифровых технологий, которые помогут заполнить тетрадь и использовать ее по максимуму.

5. Справочник. Должны быть использованы все интересные инструкции, не обязательно слова и глоссарий, это могут быть различного рода инструменты и технологии, новые решения в образовательном процессе. Какие-то методики могут хорошо работать на одном уроке, какие-то на другом. Можно рассмотреть методики и приемы работы с тетрадь-навигатором, а можно придумать их самостоятельно.

6. Организация. Понятное расположение и фирменный стиль педагога – хотя этот критерий является второстепенным, он занимает свою нишу в моменте проектирования тетради-навигатора.

7. Индивидуальность. Тетрадь-навигатор не должна быть шаблоном, в котором повторяются смысловые части и дизайн блоков. Это должен быть интересный путеводитель по миру знаний, на каждый урок в каждом отдельном классе. Один вид тетради не для всех, все должно быть многовариантно.

8. Приоритетные направления. Тетрадь строится и формируется под воздействием приоритетов образовательного процесса. Учитель не тратит время на ненужные текстовые описания, он кратко излагает теорию и приступает к практике; разрабатывает только интересные ему и обществу задания, спрашивает обучающихся, как им удобнее работать, прислушивается к их мнению.

9. Обратная связь. На последней страничке можно предусмотреть обратную связь для конкретного человека или группы. Это может показаться не очень интересным, но учитель тоже должен знать, что и когда ребенку не понравилось и по какому направлению ему дальше двигаться.

Некоторые технологии для создания тетради-навигатора:

1. WEB-сервисы. Существует множество онлайн-сервисов, которые помогут создать тетрадь-навигатор в электронном виде в сети Интернет. Некоторые популярные варианты включают Google Документы, Microsoft OneNote и Evernote.

2. Приложения для смартфонов и планшетов: в эру информационных технологий у каждого учителя есть планшет и смартфон, которые позволяют создавать и организовывать рабочие тетради непосредственно на устройствах. К примеру, можно выделить наиболее популярные приложения для смартфонов и планшетов на любой операционной системе GoodNotes, Notability и Microsoft OneNote. Они обычно имеют функции рисования и рукописного ввода, что делает их идеальными для создания цифровых заметок.

3. Специализированные программы: существует также ряд программ, специально разработанных для создания электронных рабочих тетрадей. Некоторые из них, такие как LaTeX, предлагают более сложные функции форматирования и математического ввода, что делает их популярными среди математиков.

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ

В результате проведенного исследования были разработаны тетради-навигаторы по различным темам предметной области «Математика и информатика». В качестве примера рассмотрим тетрадь-навигатор для темы «Компьютерная графика»* (рис. 1–3).

МБОУ «Кадетская школа по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий
стихийных действий №70» г. Пензы имени 70-летия
Победы в Великой Отечественной войне



Ключевые слова: графический объект, компьютерная графика, виды графики, формы графических файлов, способы создания графических объектов, графические редакторы.

ТЕТРАДЬ-НАВИГАТОР «Компьютерная графика»



Графика – это вид изобразительного искусства, в котором основными изобразительными средствами, которые называют графическими, являются свойства изобразительной поверхности (чаще белого листа бумаги) и тональные отношения линий, штрихов и пятен.



Рис. 1. Вид тетради-навигатора по теме «Компьютерная графика»

* Данная тетрадь помогает обучающимся отработать тему «Компьютерная графика», найти необходимые материалы для практического занятия, различные ссылки на материалы и источники для практических работ.

ЦВЕТОВЫЕ МОДЕЛИ



RGB – Это пространство для отображения цвета на экранах. В нём каждый цвет кодируется значениями базовых цветов: Red (красный), Green (зелёный) и Blue (голубой). Это три оси, которые имеют градацию значений от 0 до 255. Если все три значения сделать нулевыми, то получится чёрный цвет, а если 255 — белый.

CMYK – Диапазон цветов на печати уже, чем на экранах. Поэтому при подготовке изображения к печати его переводит в CMYK, чтобы заранее отследить все возможные проблемы отображения.

Пространство CMYK построено на смешении четырёх типографских красок: Cyan (сине-зелёный), Magenta (пурпурный), Yellow (жёлтый) и Key («ключевой» цвет — чёрный). Значение каждого может меняться от 0 до 100%. Белый цвет в пространстве CMYK — это отсутствие краски.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Что такое компьютерная графика?
2. Какие виды компьютерной графики вам известны?
3. Перечислите основные сферы применения компьютерной графики?
4. Каким образом могут быть получены цифровые графические объекты?
5. В чем разница между растровым и векторным способами представления изображения?
6. Какой вид графики более точно передает цвета?
7. Какие цветовые схемы вам известны?
8. Что такое глубина цвета?
9. Что такое инфографика?
10. Почему масштабирование не влияет на качество векторных изображений?
11. Для чего предназначены графические редакторы?
12. Какие графические редакторы вам известны, которые работают с растровой графикой?
13. Какие графические редакторы вам известны, которые работают с векторной графикой?
14. Что такое 3D графика?
15. Какие программы 3D графики или моделирования 3D-моделей вам известны?
16. Что такое графический примитив?
17. В каком редакторе векторном или растровом вы будете ретушировать фотографию?

18. Опишите основные возможности векторных графических редакторов.

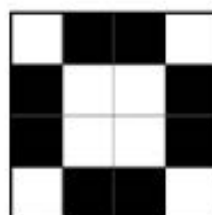
Задания для самостоятельного решения

1. Для хранения растрового изображения размером 128*128 пикселей отвели 4 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?
2. Достаточно ли видеопамати объемом 256 Кб для работы монитора в режиме 640x480 и палитрой из 16 цветов?
3. Определить объем видеопамати компьютера (в Мб), который необходим для реализации графического режима монитора High Color с разрешающей способностью 1024x768 точек и палитрой из 65536 цветов.
4. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 300 x 300 пикселей, если известно, что в изображении используется палитра из 216 цветов. Саму палитру хранить не нужно.
5. Сравните размеры памяти, необходимые для хранения изображений: первое изображение 8-цветное, его размер 32*64 пикселей; второе изображение 32-цветное, его размер 16*16 пикселей.
6. Для хранения растрового изображения размером 64*64 пикселя отвели 512 байтов памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

7. Достаточно ли видеопамати объемом 512 Кб для работы монитора в режиме 640x480 и палитрой из 16 цветов?

КОДИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Заполнение битовой карты.



0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	0	1
0	1	1	0

На рисунке показан объект-оригинал, в котором есть маска значений, состоящая из 0 и 1. Если цвет закрашивания черный, ставится 1, в противном случае 0. Таким образом можно создать черно-белое растровое изображение.

Рис. 2. Вид тетради-навигатора по теме «Компьютерная графика»

ГРАФИЧЕСКИЕ РЕДАКТОРЫ РАСТРОВЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ РЕДАКТОРЫ



ВЕКТОРНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ РЕДАКТОРЫ



Инструментарий для подбора цветов и генерации цветовых схем:

Сгенерировать палитру цветов автоматически:

1. <https://colorscheme.ru>
2. <https://color.adobe.com>
3. <http://colormind.io/bootstrap>
4. <https://coolors.co>
5. <http://getuicolors.com>

Создать палитру вручную:

1. <https://colorhunt.co>

Посмотреть сочетание белого шрифта с фоном выбранного цвета:

1. <http://color.romanuke.com>
2. <https://palettegenerator.colorion.co>

Подобрать фотографии в нужной цветовой гамме

1. <https://labs.tineye.com/multicolor>

Найти изображения по любому из цветов

1. <https://www.shutterstock.com/ru>

Сервисы для художника

1. ШРИФТЫ:

- Подбор шрифтов - <https://fonts.google.com>
- Онлайн конструктор шрифтов - <https://fontstruct.com>

Рис. 3. Вид тетради-навигатора по теме «Компьютерная графика»

Данная тетрадь была использована на уроках информатики в 7-м классе МБОУ «Кадетская школа по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных действий № 70» г. Пензы имени 70-летия Победы в Великой Отечественной войне. После обучения была проведена контрольная работа, которая состояла из двух теоретических вопросов и трех задач. Итоги контрольной работы приведены на рисунке 4.

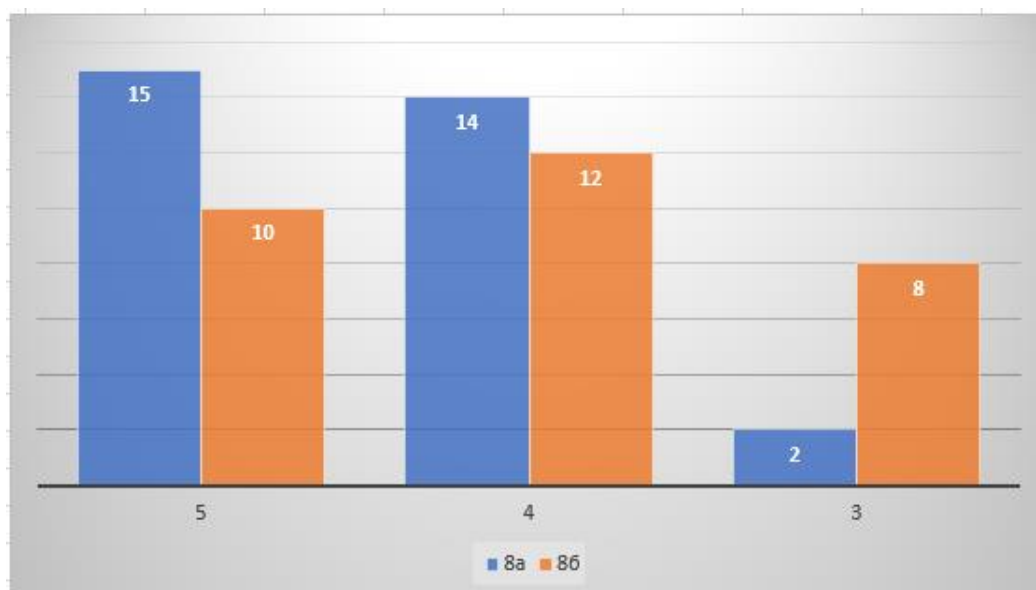


Рис. 4. Результаты контрольной работы

Как видно из диаграммы, результаты, показанные в классе, в котором использовалась тетрадь-навигатор, превышают соответствующие показатели в другом классе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исследовании рассмотрены основные теоретические сведения, касающиеся работы с тетрадями-навигаторами. Определены основные результаты использования тетради-навигатора в образовательном процессе, которые можно обобщить и представить не только для предмета «информатика», указаны общие подходы к разработке тетради-навигатора. Рассмотрен пример тетради-навигатора по теме «Компьютерная графика». В качестве перспективного направления целесообразно назвать разработку тетрадей-навигаторов по различным темам как для среднего звена, так и для старших классов.

Список источников

1. Сафонов В. И. Методические особенности конвергенции методов математики и методов информатики в процессе преподавания дисциплин предметной области «Математика и информатика» // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2019. № 1 (35). С. 107–110.
2. Зеер Э. Ф., Журлова Е. Ю. Навигационные средства как инструменты сопровождения освоения компетенций в условиях реализации индивидуальной образовательной траектории // Образование и наука. 2017. № 3. С. 77–93.
3. Организация индивидуально-ориентированного образовательного процесса в РГПУ им. А. И. Герцена : методические материалы / О. В. Акулова, Н. О. Верещагина, О. Б. Даутова [и др.]. Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2017. 127 с.
4. Андреев А. Знания или компетенции? // Высшее образование в России. 2015. № 2. С. 3–11.
5. Ахметова М. Н. Педагогическое проектирование в профессиональной подготовке. Новосибирск : Наука. 2005. 308 с.
6. Жаркова Ю. С., Королев М. А. Интерактивные технологии в организации исследовательской деятельности учащихся основной школы // Учебный эксперимент в образовании. 2021. № 2 (98) С. 91–96.

References

1. Safonov V. I. Methodological features of mathematics and computer science methods in the process of teaching disciplines within “Mathematics and Computer Science” subject area = *Nauka o cheloveke: gumanitarnye issledovaniya* = Human Science: Humanitarian studies. 2019; 1:107-110. (In Russ.)
2. Zeer E. F., Zhurlova E. Yu. Navigation aids as tools to support the development of competences in the conditions of realization of individual educational trajectory = *Obrazovanie i nauka* = Education and science. 2017; 3:77-93. (In Russ.)
3. Organization of an individually-oriented educational process at Herzen University: methodological materials / O. V. Akulova, N. O. Vereshchagina, O. B. Dautova [et al.]. Saint Petersburg, Publishing House of Herzen University, 2017. 127 p. (In Russ.)
4. Andreyev A. Knowledge or competence? *Vyssheye obrazovanie v Rossii* = Higher education in Russia. 2015; 2:3-11. (In Russ.)
5. Akhmetova M. N. Pedagogical design in professional training. Novosibirsk, Science, 2005. 308 p. (In Russ.)

6. Zharkova Yu. S. Koroleva M. A. Interactive technologies in the organization of research activities of primary school students. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2021; 2(98):91-96. (In Russ.)

Информация об авторах:

Акимова И. В. – доцент кафедры «Информатика и методика обучения информатике и математике», канд. пед. наук, доцент.

Чепухин Г. Х. – магистрант кафедры «Информатика и методика обучения информатике и математике».

Крюков Д. В. – аспирант кафедры «Информатика и методика обучения информатике и математике».

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Akimova I. V. – Associate Professor (Department of Information Technology and methods of teaching Information Technology and Mathematics), Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor.

Chepuhin G. H. – Master Student (Department of Information Technology and methods of teaching Information Technology and Mathematics).

Kryukov D. V. – PhD student (Department of Information Technology and methods of teaching Information Technology and Mathematics).

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 04.02.2025; одобрена после рецензирования 17.02.2025; принята к публикации 28.05.2025.

The article was submitted 04.02.2025; approved after reviewing 17.02.2025; accepted for publication 28.05.2025.

Научная статья

УДК 372.854

doi: 10.51609/2079-875X_2025_2_65

**Повышение мотивации обучающихся на занятиях по органической химии
на примере получения флуоресцеина**

**Нина Юрьевна Асилова¹, Евгений Михайлович Зубин²,
Татьяна Александровна Яркова^{3*}**

¹Институт тонких химических технологий имени М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва, Россия

¹asilova-n@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1983-6890>

²zubin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3892-7448>

³tat772003@list.ru, * <https://orcid.org/0000-0002-4300-2415>

Аннотация. В статье подчёркивается ключевая роль эксперимента в процессе изучения естественно-научных дисциплин, в частности органической химии. Для реализации в рамках учебной или внеучебной работы предложен синтез красителя – флуоресцеина, позволяющий на практике использовать теоретические знания. Рассмотрен вопрос практического применения флуоресцеина. Приведены методики получения красителя, отличающиеся по временным затратам и трудоёмкости, которые можно реализовать для обучающихся различного уровня подготовки. Предложена замена гигроскопичного катализатора реакции хлорида цинка на более доступный – серную кислоту. Обсуждены аспекты реакционной способности ароматических соединений в реакциях электрофильного замещения.

Ключевые слова: химический эксперимент, мотивация к обучению, органическая химия, флуоресцеин, краситель, электрофильное замещение

Для цитирования: Асилова Н. Ю., Зубин Е. М., Яркова Т. А. Повышение мотивации обучающихся на занятиях по органической химии на примере получения флуоресцеина // Учебный эксперимент в образовании. 2025. № 2 (114). С. 65–76. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_65.

Original article

**Increasing students' motivation during organic chemistry classes:
the case of fluorescein synthesis**

Nina Yu. Asilova¹, Evgeny M. Zubin², Tatyana A. Yarkova^{3*}

^{1,2,3}Lomonosov Institute of Fine Chemical Technologies, Moscow, Russia

MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia

¹asilova-n@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1983-6890>

²zubin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3892-7448>

³tat772003@list.ru, * <https://orcid.org/0000-0002-4300-2415>

Abstract. The article emphasizes the key role of experiment in the process of studying natural science disciplines, in particular, organic chemistry. For the implementation in the framework of curricular or extracurricular work, the synthesis of a dye (fluorescein) is proposed, which makes

it possible to verify theoretical knowledge. The issue of practical fluorescein application is considered. There are the methods of obtaining the dye varying in time and effort, which can be implemented for students of various levels of training. It is proposed to replace the hygroscopic catalyst of the zinc chloride reaction with a more accessible one – sulfuric acid. The authors discuss the reactivity aspects of aromatic compounds in electrophilic substitution reactions.

Keywords: chemical experiment, study motivation, organic chemistry, fluorescein, dye, electrophilic substitution

For citation: Asilova N. Yu., Zubin E. M., Yarkova T. A. Increasing students' motivation during organic chemistry classes: the case of fluorescein synthesis. *Uchebnyj experiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2025; 2(114):65-76. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_65.

Для учителей и преподавателей химии не является секретом, что в самом начале изучения предмета большинство обучающихся живо интересуется практической, экспериментальной стороной этой науки. Однако по мере продвижения и накопления знаний становится очевидным, что лабораторная работа отходит на второй план либо вовсе не ведётся. Немалую роль химический эксперимент играет в мотивации к обучению. Отмечено, что средствами мотивации учебной деятельности являются: решение прикладных задач, задействующее теоретические знания; исследование областей применения индивидуальных химических соединений; первичная реализация полученных в результате исследования выводов, например изучение способности соединения менять цвет в зависимости от внешних условий; установление межпредметных связей, показывающих важность химии в повседневной деятельности общества. Внедрение этих задач в школьный процесс обучения окажет неоценимую помощь в профориентации старшеклассников, а для студентов начальных курсов химических направлений обучения – составит представление о дальнейшей траектории профессионального и научного развития. Проблемные ситуации, созданные педагогом или самопроизвольно возникающие при проведении химического эксперимента, позволяют овладевать новыми приёмами работы в лаборатории, а иногда требуют углубления теоретической подготовки, побуждают к литературному поиску и критическому анализу информации. Таким образом, у учителей и преподавателей химии не должен вызывать сомнения факт, что химический эксперимент является основной частью химии как науки. Отмечено, что повышение доли лабораторных работ при изучении школьного курса химии способствует повышению заинтересованности этим предметом, развитию активности обучающихся. Выполнение лабораторных операций делает процесс обучения более практико-ориентированным [1].

Опрос, проведённый среди студентов второго курса, приступивших к изучению органической химии по направлениям подготовки бакалавров 18.03.01 «Химическая технология» и 19.03.01 «Биотехнология» в Институте тонких химических технологий имени М. В. Ломоносова РТУ МИРЭА, показал, что истинная заинтересованность предметом базируется именно на возможности практического применения теоретических знаний, реализации творческого и научного потенциала через работу в лаборатории. В опросе принимал участие 81 человек. Анкетированным было предложено порассуждать на тему:

что явилось решающим фактором в желании возвести химию в ранг главной науки своей жизни, определило вашу будущую профессию, побудило выбрать вуз химического профиля? Анализ ответов позволил выявить преобладание фактора возможности создания новых веществ, способных решить существующие глобальные проблемы или изменить жизнь людей к лучшему. Наиболее популярным ответом было желание создавать новые лекарственные средства и биологически активные вещества. Сюда можно отнести и создание новых материалов, например полимеров, композитов, обладающих особыми свойствами. Вторым по частоте ответов можно назвать фактор разработки новых и усовершенствования имеющихся технологий по переработке природных ресурсов, позволяющих осуществлять их разумное и бережное использование. Третья группа ответов связана с желанием найти себя в профессиях, располагающихся на стыке химии и других отраслей, например продажах высокоточной аппаратуры для физико-химического анализа, химического сырья и реактивов, составляющих для фармацевтической, пищевой, косметической индустрий. Далее опрашиваемых просили оценить влияние различных аспектов учебной деятельности на их профессиональный выбор. На рисунке 1 приведена диаграмма, на которой различные мотивирующие факторы изучения химии, выявленные в ходе опроса, объединены по основному признаку. Очевидно, что основным побуждающим фактором является экспериментальная работа в лаборатории.



Рис. 1. Результаты опроса студентов второго курса о мотивирующих факторах изучения химии

Авторы имеют обширный положительный опыт введения новых лабораторных работ для расширения и развития курса органической химии, который может быть полезен для реализации как в высших, так и в средних и средних специальных учебных заведениях [2]. На основании многолетнего проведения лабораторных работ со школьниками и студентами полагаем, что тема электрофильного замещения в бензольном кольце наилучшим образом подходит для максимальной синергии теоретических знаний и практических навыков. С другой стороны, синтез обладающих чёткими визуальными характеристиками

веществ, получение которых позволяет однозначно судить о завершении органической реакции, дает возможность представить органический синтез в выгодном свете для начинающих химиков-органиков. Получение в лабораторных условиях веществ, имеющих практическую ценность и способных приносить пользу в определённых областях деятельности человека, позволяет студентам на практике убедиться в непреложной ценности теоретического материала, изучаемого в курсе органической химии. К таким веществам, безусловно, можно отнести красители. Визуальный эффект превращения бесцветных органических молекул в молекулы, обладающие фиксируемой невооружённым глазом окраской, привлекает внимание школьников и студентов к химическому эксперименту. В рамках статьи предлагаем рассмотреть синтез ксантенового красителя триарилметанового типа – флуоресцеина. Уже из названия соединения очевидно, что его отличительной особенностью является способность к флуоресценции – испусканию веществом света вследствие квантовых переходов электронов под действием внешнего излучения. Флуоресцеин слабо растворим в воде, гораздо лучше растворяется в низших спиртах и ацетоне. Для увеличения растворимости в практических целях часто применяют натриевую соль этого красителя – уранин А: данный солевой раствор флуоресцирует зелёным цветом, что предопределяет спектр возможных областей использования этого красителя. Максимально ярко флуоресценцию можно наблюдать в ультрафиолетовом свете, однако и в видимом спектре это явление определяется безошибочно.

До начала работы в лаборатории обучающимся целесообразно предложить самостоятельно ознакомиться с областями применения этого органического вещества (рис. 2). Следует отметить, что флуоресцеин также используется в качестве субстрата для получения других красителей ксантенового ряда, например эритрозина, эозинов, тимолфалеина. При углубленном изучении курса органической химии можно рассмотреть эти реакции, очертить области применения этих красителей.

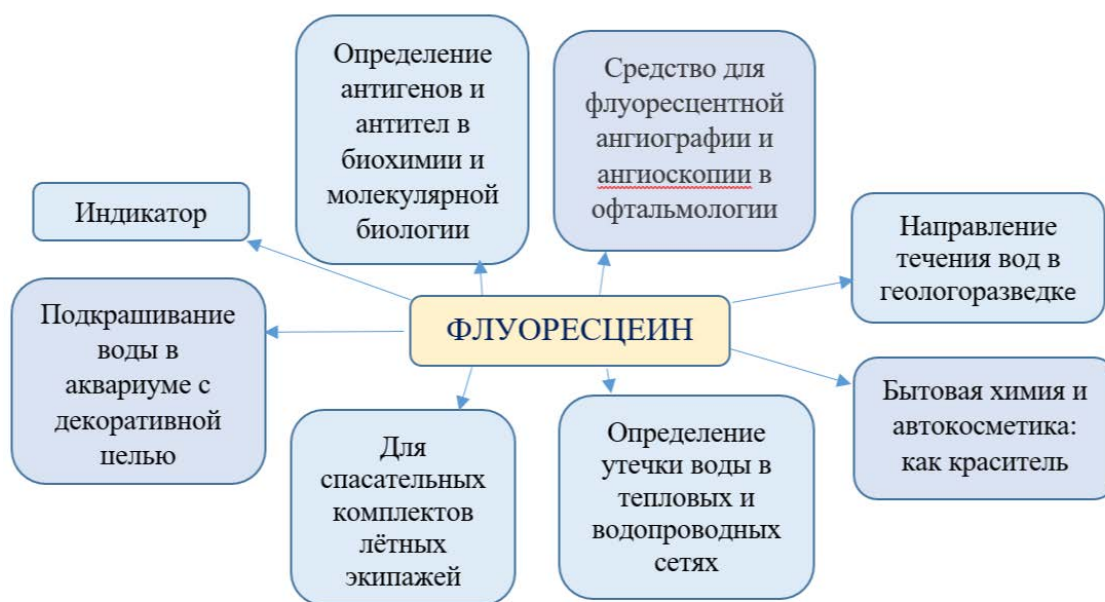
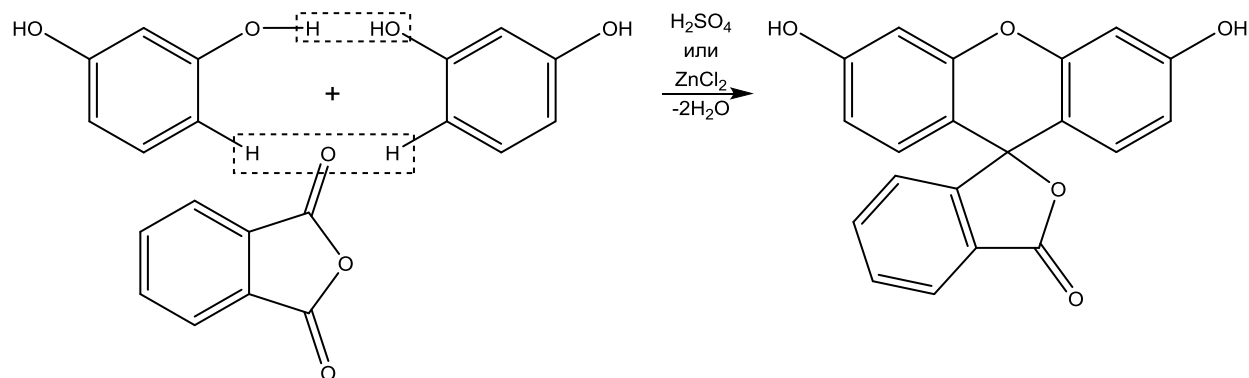


Рис. 2. Области применения флуоресцеина

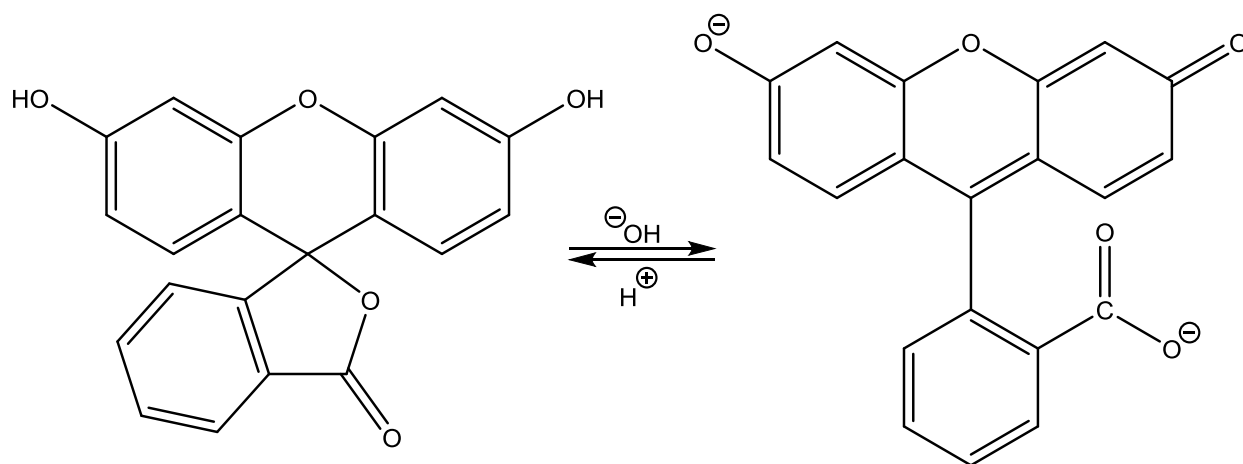
Триарилметановый углеродный скелет красителя получают взаимодействием фталевого ангидрида с двумя эквивалентами резорцина:



Получение красителя осуществляется как последовательное ацилирование по Фриделю–Крафтсу. Две последовательные реакции можно осуществлять в одной реакционной колбе, без промежуточного выделения продукта моноацилирования. Предлагаем три лабораторные методики получения флуоресцеина: первая (пробирочная) может быть использована на уроках химии в школе, вузах нехимического профиля (экология, сельское хозяйство, пищевая промышленность и прочее); вторая и третья методики – синтезы с выделением целевого вещества, различающиеся условиями проведения процесса. Эти методики применимы для профильных химических классов, углублённого изучения предмета в рамках кружковой, проектной работы по химии, лабораторного практикума вузов химического профиля.

Методика 1 получения флуоресцеина [3]. Данная методика отличается простотой, вещество не выделяется из реакционной смеси. Обучающие могут оценить только визуальный эффект реакции.

В сухую пробирку помещают 0,2 г резорцина и 0,1 г фталевого ангидрида, осторожно добавляют 2–3 капли концентрированной серной кислоты. Смесь аккуратно встряхивают и нагревают до температуры приблизительно 180 °С. В процессе реакции происходит расплавление массы, резорцин конденсируется с фталевым ангидридом. После расплавления пробирку охлаждают на воздухе, при достижении комнатной температуры содержимое пробирки затвердеет. В затвердевшую смесь добавляют 3 мл воды и хорошо перемешивают встряхиванием, образовавшийся продукт при этом частично растворяется в воде. Этот раствор сливают с твёрдого монолитного вещества и переносят в другую пробирку, добавляют 2 капли 1%-го раствора гидроксида натрия. Флуоресцеин в щелочной среде переходит в динатриевую соль – уранин А, раствор которой в проходящем свете имеет красную, в отраженном – зелёную окраску. В щелочной среде происходит изомеризация одного из бензольных колец, образуется хиноидная группировка, благодаря которой появляется окрашивание. Подкисление раствора приводит к исчезновению окраски, добавление новой порции щелочи возвращает окрашивание.



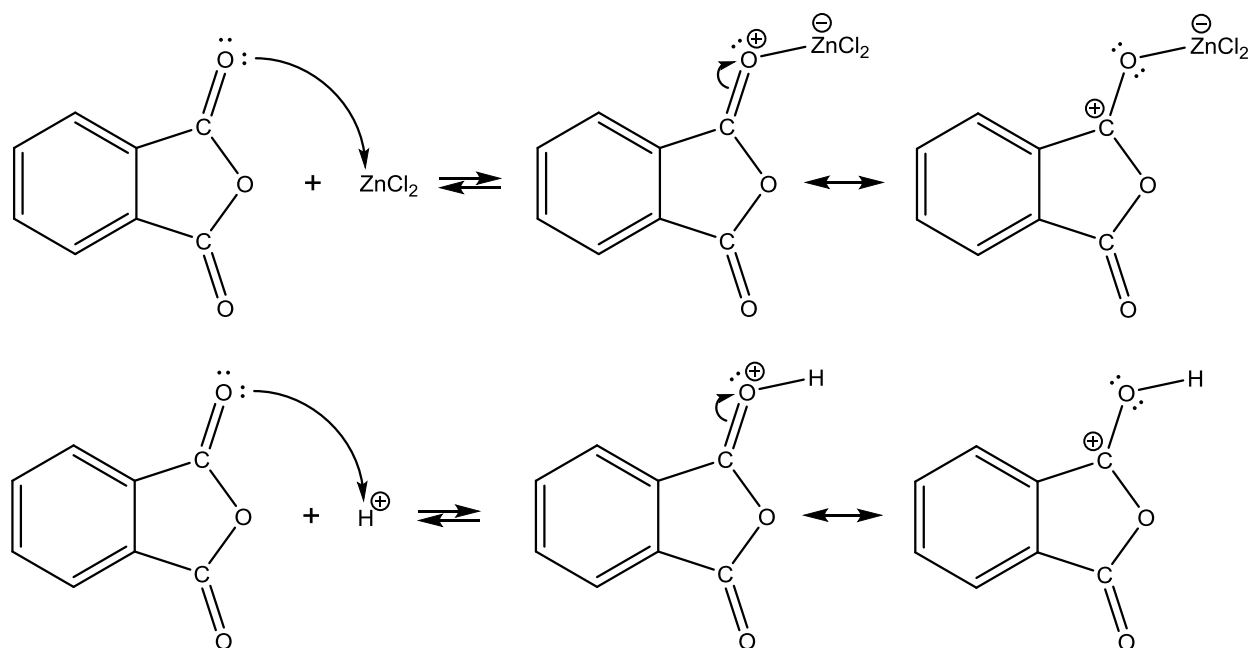
Методика II получения флуоресцеина [4; 5]. В термостойкий стакан (пробирку) или металлический тигель (что предпочтительнее) вносят тщательно измельчённую в фарфоровой ступке смесь 1,5 г (0,01 моль) фталевого ангидрида и 2,3 г (0,02 моль) резорцина. Термостойкую ёмкость нагревают до 180 °С. Нагревание допускается проводить на песчаной бане, при этом термометр можно поместить в баню (температура в бане должна быть примерно на 10 градусов выше необходимой для синтеза). В течение 10–20 минут смесь расплавится, при этом образуется резорцинофталейн, имеющий интенсивное жёлтое окрашивание. Одновременно с расплавлением реагентов необходимо приступить к подготовке катализатора – обезвоживанию хлорида цинка. Для этого 1 г хлорида цинка следует нагреть в химическом стакане на электроплитке. Обезвоженный хлорид цинка необходимо перенести в термостойкий стакан или тигель, где находятся расплавленные реагенты. Нагрев продолжать в течение полутора часов до затвердения реакционной массы. По истечении указанного времени реакционную массу охладить, добавить к ней 20 мл 5%-го раствора соляной кислоты. Реакционный сосуд покрыть предметным стеклом, прокипятить в течение 15 минут. В результате проведённых операций в стакане образуется осадок, его отделяют от надосадочного раствора, используя воронку Бюхнера и колбу Бунзена (фильтрация при пониженном давлении). Осадок на фильтре промывают холодной водой до нейтральной среды. Выход реакции количественный.

Методика III получения флуоресцеина [6]. Как следует из анализа методики II, применение хлорида цинка отягощается гигроскопичностью и необходимостью его предварительного обезвоживания. Проведение этой операции затруднительно, поэтому использование в качестве катализатора нескольких капель серной кислоты, безусловно, имеет преимущество. Смесь 1,5 г (0,01 моль) фталевого ангидрида и 2,3 г (0,02 моль) резорцина, подготовленную, как описано в методике II, помещают в пробирку или плоскодонную колбу (реакционный сосуд должен иметь высокую термостойкость). В качестве катализатора добавляют 0,5 мл 2 М серной кислоты. Нагрев осуществляют до 180 °С. Время взаимодействия составляет 30–40 мин при периодическом перемешивании. Окончание взаимодействия определяют по затвердеванию густой массы. Твёрдый

плав охлаждают, измельчают в ступке, кипятят в колбе с 20 мл воды, к которой прибавлен 1 мл соляной кислоты. Флуоресцеин отделяют от раствора на воронке Бюхнера, промывают водой до исчезновения кислой реакции и сушат при 80–90 °С. Выход составляет 75 %.

Проведение этой экспериментальной работы позволяет обсудить со студентами множество проблемных вопросов, например реакционную способность ароматических соединений в реакциях электрофильного замещения [7]. Следует подчеркнуть, что заместители, уже имеющиеся в ароматическом кольце, оказывают значительное влияние на его активность. Так, субстратом для атаки электрофила всегда будет являться ядро резорцина и никогда – фталевого ангидрида, поскольку гидроксильные группы активируют бензольное кольцо вследствие преобладания положительного мезомерного электронного эффекта над отрицательным индуктивным (гидроксильная группа в целом является электронодонорным заместителем). Во фталевом ангидриде, напротив, присутствуют две сильные электроноакцепторные карбонильные группы (отрицательные индуктивный и мезомерный эффекты). Ароматическое ядро фталевого ангидрида имеет пониженную электронную плотность, следовательно, является малоприспособленным для атаки электрофила. С вопросом активности ароматических соединений в реакциях электрофильного замещения тесно связана и региоселективность этого процесса. Так, атака электрофила в резорцине будет преимущественно направлена в положение 6 бензольного кольца, чему способствуют совокупное распределение электронной плотности и пространственные затруднения.

Замена катализатора – хлорида цинка, представляющего собой апротонную кислоту Льюиса, на серную кислоту, позволяет рассмотреть два способа образования электрофила. Так, в случае использования соли, цинк предоставляет свободную орбиталь для неподелённой электронной пары кислорода фталевого ангидрида, π -связь «кислород–углерод» разрывается гетеролитически, при этом один из карбонильных атомов углерода приобретает целый положительный заряд. Другими словами, фталевый ангидрид превращается в электрофильную частицу, способную успешно атаковать активированное электронодонорными гидроксильными группами ароматическое ядро резорцина. В случае использования серной кислоты образование электрофила происходит за счёт присоединения протона к кислороду фталевого ангидрида.



Флуоресценцию соединения можно увидеть, подвергнув разбавленный раствор воздействию источника ультрафиолетового излучения или прямых солнечных лучей.

Помимо теоретического обсуждения реакции, на основе этого превращения можно составить задания различной сложности. Наиболее интересными, безусловно, будут вариативные задания, которые можно использовать как олимпиадные, а также для проведения химических турниров различного уровня.

Задание для химической олимпиады. Из двух органических веществ – резорцина и фталевого ангидрида необходимо получить три вещества в определённой последовательности [8] (рис. 3).

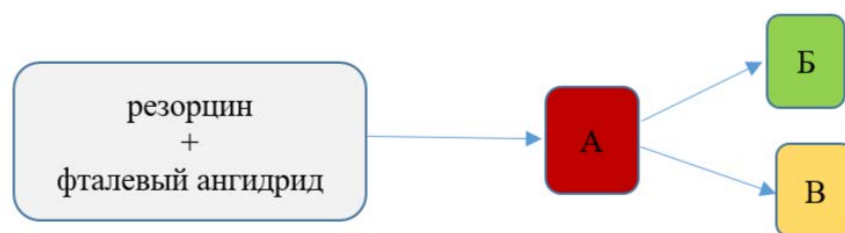
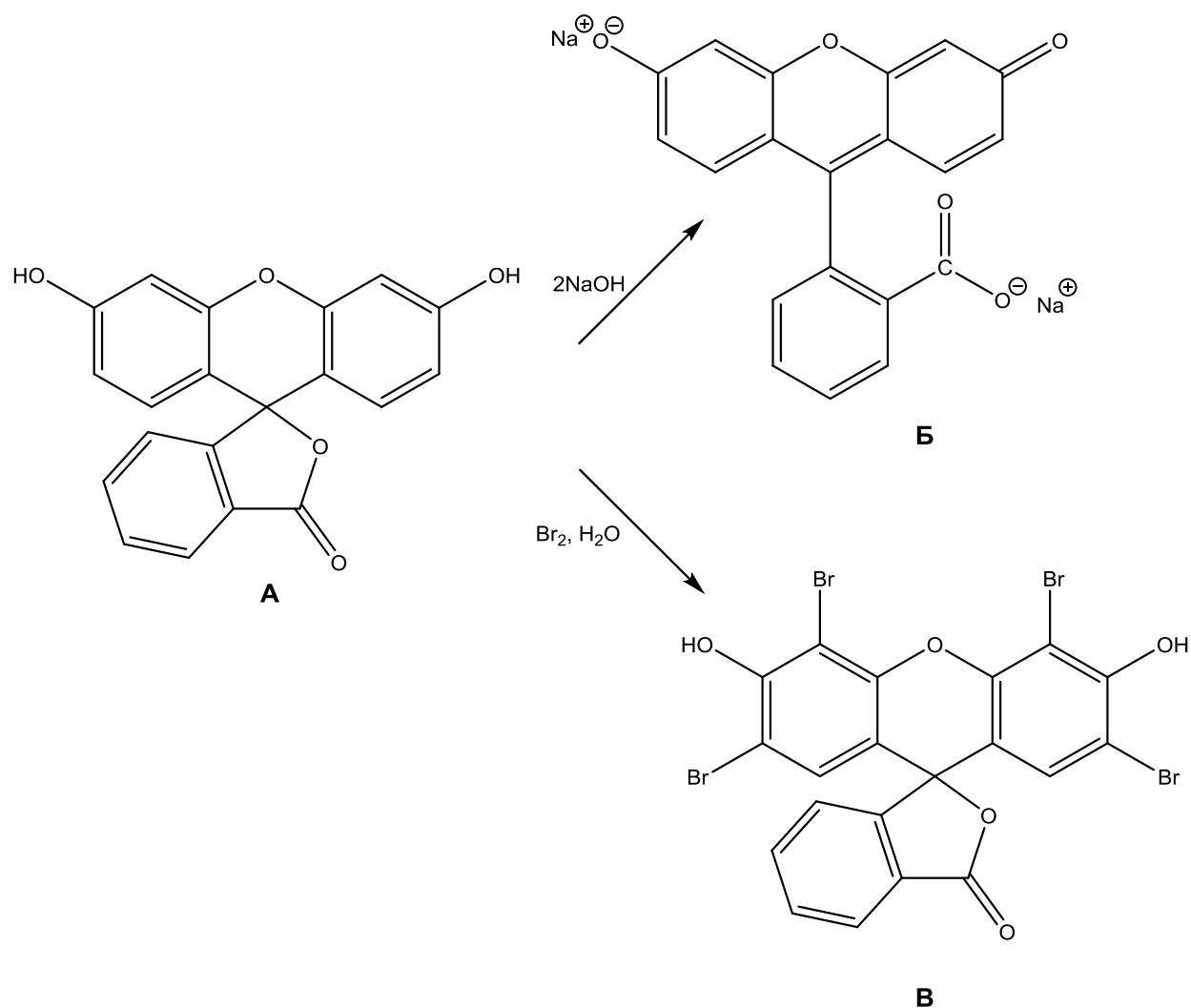


Рис. 3. Блок-схема задания на получение и химические свойства красителя

При этом вещество А превращается в Б при его растворении с последующим действием раствора гидроксида натрия, а в вещество В – при действии бромной воды. Приведите уравнения химических реакций.

Решение. Веществом А является флуоресцеин. Он имеет красное окрашивание, сильное разбавление водой вызывает переход окраски в жёлтый цвет. Добавление раствора щёлочи приводит к образованию зелёного флуоресцирующего раствора. Это раствор динатриевой соли флуоресцеина (вещество Б). Добавление бромной воды к водному раствору флуоресцеина осаждает тетрабромфлуоресцеин (по аналогии с качественной реакцией бромной водой на фенол с образованием осадка 2,4,6-трибромфенола). Это вещество В.



Выполнение этих реакций можно осуществить и экспериментально. Таблица 1 отражает последовательность действий и визуальный эффект реакций, протекающих при реализации обсуждаемой схемы превращений.

Таблица 1.

Результаты реализации схемы превращений, представленной на рис. 3.

Получение продукта	Методика проведения реакции	Визуальный эффект реакции
А	В сухую пробирку поместить фталевый ангидрид и резорцин на кончике шпателя, прибавить каплю серной кислоты. Пробирку нагреть.	Красное окрашивание.
Б	Пробирку с веществом А охладить, добавить 2 мл воды. Одну каплю полученного раствора перенести в чистую пробирку, заполнить водой практически на весь объём, добавить 1–2 капли раствора гидроксида натрия.	В избытке воды раствор приобретает жёлтое окрашивание; при добавлении щелочи – зелёное. Наблюдается яркая флуоресценция щелочного раствора.
В	0,5 мл раствора вещества А перелить в чистую пробирку, добавить по каплям концентрированный раствор брома в воде.	Образование осадка жёлтого цвета.

Техника безопасности при выполнении химических экспериментов. Необходимо выработать у обучающихся стратегию полного ознакомления со свойствами используемых веществ и детального изучения плана эксперимента до момента начала осуществления практической деятельности в лаборатории. Такая привычка является основным залогом безопасной работы в лаборатории. Хлопчатобумажные халат и полотенце, защитные очки и перчатки являются необходимыми индивидуальными средствами для работы в лаборатории.

Используемый в работе резорцин обладает раздражающим действием на дыхательные пути, кожу, глаза. Может проникать в организм через кожные покровы. Взрывоопасен, температура вспышки составляет 128 °С [9].

Фталевый ангидрид является умеренно опасным веществом, может вызывать аллергическую реакцию при контакте с кожей, при вдыхании пыли и паров – раздражение дыхательных путей. Провоцирует серьёзное поражение при попадании на слизистую оболочку глаз [10]. Хлорид цинка при попадании на кожу и в глаза вызывает покраснение, ожоги, сопровождающиеся зудом и болью. При работе с твёрдыми реагентами следует избегать пылеобразования, особенно следить за тем, чтобы мелкие частицы не попадали в дыхательные пути и на слизистые оболочки. При работе с растворами щелочей и кислот различной концентрации избегать попадания растворов на кожу, это может стать причиной химических ожогов. Если химические операции проводились неаккуратно, всё-таки случилось попадание реактивов на незащищённые кожные покровы, то поражённое место следует немедленно промыть большим количеством проточной воды. При ожоге кислотой поражённое место обработать слабым раствором соды; при ожоге щёлочью – слабым раствором борной кислоты. Просыпанные и пролитые вещества необходимо немедленно убрать с рабочих поверхностей.

Таким образом, изучающие химию школьники и студенты испытывают интерес к проведению химического эксперимента. При поддержании и усилении мотивирующих факторов на этой основе возможно привлечь обучающихся к научно-исследовательской работе, а также помочь с профессиональным определением. Применение экспериментальной деятельности способствует повышению значимости дисциплины, получению первичных профессиональных навыков, делает процесс обучения интересным и запоминающимся. Одной из лабораторных или проектных работ может стать выполнение химического эксперимента по получению красителя флуоресцеина, обладающего уникальными физико-химическими свойствами. Выполнение этой синтетической работы позволяет проиллюстрировать способность ароматических соединений к электрофильному замещению и качественно оценить её, основываясь на электронном строении реагентов. Эта реакция может послужить хорошим примером для самостоятельной отработки механизма электрофильного замещения в бензольном кольце.

Список источников

1. Жукова Н. В., Кузнецов Р. С. Формирование практических навыков у обучающихся по химии посредством интеграции основного и дополнительного образования // Учебный

эксперимент в образовании. 2024. № 2 (110). С. 64–76. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_2_64.

2. Яркова Т. А., Асилова Н. Ю., Зубин Е. М. Получение производных фенола как способ формирования профессиональных компетенций при изучении органической химии // Учебный эксперимент в образовании. 2024. № 3 (111). С. 115–127. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_3_115.

3. Блохин Ю. И., Яркова Т. А., Канидьева В. И. Органическая химия. Лабораторный практикум для студентов технологических специальностей всех форм обучения. Москва : Изд-во РУДН. 2014. 76 с.

4. Птицына О. А. Лабораторные работы по органическому синтезу : учебное пособие для химических и биологических специальностей педагогических институтов. Москва : Просвещение, 1979. 256 с.

5. Препаративная органическая химия / под ред. Н. С. Вульфсон. Ленинград : Химия, 1964. 907 с.

6. McCullagh J. V., Daggett K. A. Synthesis of Triarylmethane and Xanthene Dyes Using Electrophilic Aromatic Substitution Reactions // Journal of Chemical Education. 2007. Vol. 84, No 11. Pp. 1799–1802.

7. Асилова Н. Ю., Зубин Е. М., Сивова Н. В., Яркова Т. А. Органический синтез: электрофильное замещение в бензольном кольце // Химия в школе. 2022. № 2. С. 59–62.

8. Сборник задач ВСО по органической химии для студентов технологических и технических вузов России, проводимых на базе КНИТУ в 2007–2019 гг. : задачник / Х. А. Асадов, В. М. Захаров, Р. К. Исмагилов [и др.]. Казань : Изд-во КНИТУ, 2020. 248 с.

9. ГОСТ 9970-74. Резорцин технический. Технические условия. URL: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4294820/4294820529.htm>

10. Паспорт безопасности : Фталевый ангидрид. URL: https://www.google.com/search?q=800592_SDS_RU_RU.PDF

References

1. Zhukova N. V., Kuznetsov R. S. The formation of practical skills in chemistry through mutual integration of basic and additional education. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2024; 2(110):64-76. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_2_64.. (In Russ.)

2. Yarkova T. A., Asilova N. Yu., Zubin E. M. Phenol derivative preparation as a way of professional competencies development in the study of organic chemistry. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2024; 3(111):115-127. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_3_115. (In Russ.)

3. Blokhin Yu. I., Yarkova T. A., Kanidyeva V. I. Organic chemistry. Laboratory workshop for technological specialty students of all education forms. Moscow, Publishing House of RUDN University. 2014. 76 p. (In Russ.)

4. Ptitsyna O. A. Laboratory work on organic synthesis: textbook for chemical and biological specialties of pedagogical institutes. Moscow, Prosveshchenie, 1979. 256 p. (In Russ.)

5. Preparative organic chemistry / ed. by N. S. Wolfson. Leningrad, Chemistry, 1964. 907 p. (In Russ.)

6. McCullagh J. V., Daggett K. A. Daggett. Synthesis of Triarylmethane and Xanthene Dyes Using Electrophilic Aromatic Substitution Reactions // Journal of Chemical Education. 2007; 84(11):1799-1802.

7. Asilova N. Yu., Zubin E. M., Sivova N. V., Yarkova T. A. Organic synthesis: electrophilic substitution in a benzene ring // *Khimia v shkole* = Chemistry at school. 2022;2:59-62. (In Russ.)

8. Collection of tasks for the All-Russian Students' Olympiad in organic chemistry for students of technological and technical universities of Russia, conducted on the basis of KNRTU in

2007-2019: a task book / H. A. Asadov, V. M. Zakharov, R. K. Ismagilov [et al.]. Kazan : KNRTU Publishing House, 2020. 248 p. (In Russ.)

9. GOST 9970-74. Technical resorcinol. Technical conditions. <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4294820/4294820529.htm> (In Russ.)

10. Safety data sheet: Phthalic anhydride. (In Russ.) https://www.google.com/search?q=800592_SDS_RU_RU.PDF (In Russ.)

Информация об авторах:

Асилова Н. Ю. – доцент кафедры химии и технологии биологически активных соединений.

Зубин Е. М. – доцент кафедры химии и технологии биологически активных соединений, канд. хим. наук.

Яркова Т. А. – доцент кафедры химии и технологии биологически активных соединений, канд. хим. наук, доц.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Asilova N. Yu. – Associate Professor (Department of Chemistry and Technology of Biologically Active Compounds).

Zubin E. M. – Associate Professor (Department of Chemistry and Technology of Biologically Active Compounds), PhD (Chemistry).

Yarkova T. A. – Associate Professor (Department of Chemistry and Technology of Biologically Active Compounds), PhD (Chemistry), Associate Professor.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 05.12.2024; одобрена после рецензирования 18.12.2024; принята к публикации 28.05.2025.

The article was submitted 05.12.2024; approved after reviewing 18.12.2024; accepted for publication 28.05.2025.

Научная статья

УДК 372.851:373.5(045)

doi: 10.51609/2079-875X_2025_2_77

**Развитие пространственного мышления школьников в процессе решения
стереометрических задач на построение с помощью системы GeoGebra**

Лидия Семеновна Капкаева¹, Вячеслав Владимирович Рыбаков²

^{1,2}Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Россия

¹lskapkaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4703-8503>

²rybakov_slava@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме обучения старшекласников решению стереометрических задач на построение с использованием компьютерных средств, в частности GeoGebra. Авторами выявлены трудности школьников при решении стереометрических задач, главной из которых является недостаточное развитие пространственного мышления и неумение анализировать задачную ситуацию, а также обосновано, что использование компьютерных программ в решении стереометрических задач на построение позволит учащимся строить и преобразовывать геометрические 3-D модели в интерактивном режиме. В статье на конкретном примере показано применение интерактивной геометрической среды GeoGebra к решению задачи на построение сечения многогранника и её роль в обеспечении наглядности и подвижности заданного объекта. Овладение умениями использовать интерактивную среду GeoGebra в решении задач предлагается осуществлять с помощью специального элективного курса. Положительная роль интерактивной среды GeoGebra в решении задач и развитии пространственного мышления учащихся подтверждена экспериментальными данными.

Ключевые слова: пространственное мышление, стереометрия, решение стереометрических задач с использованием информационных технологий

Благодарности: исследование выполнено в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова и Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева) по теме «Научно-методическое сопровождение интеграции предметной и методической подготовки будущих учителей математики».

Для цитирования: Капкаева Л. С., Рыбаков В. В. Развитие пространственного мышления школьников в процессе решения стереометрических задач на построение с помощью системы GeoGebra // Учебный эксперимент в образовании. 2025. № 2 (114). С. 77–87. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_77.

Original article

**Development of schoolchildren spatial thinking in the process
of solving stereometric construction problems using the GeoGebra system**

Lidiya S. Kapkaeva¹, Vyacheslav V. Rybakov²

^{1,2}Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseviev, Saransk, Russia

¹lskapkaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4703-8503>

²rybakov_slava@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the problem of teaching high school students to solve stereometric construction problems using computer tools, in particular, the GeoGebra system. The authors identified the difficulties in solving stereometric problems, the main one of which is the insufficient development of spatial thinking and the inability to analyze the context of the problem. The authors also substantiate that the use of computer programs in solving stereometric construction problems will allow students to build and transform 3-D geometric models interactively. The article presents a specific application example of GeoGebra interactive geometric environment for solving a problem on constructing a polyhedron section and its role in ensuring the clarity and mobility of a particular object. It is proposed to master the skills of using GeoGebra interactive environment for solving problems through special elective course. The positive role of GeoGebra interactive environment in solving problems and developing students' spatial thinking is confirmed by experimental data.

Keywords: spatial thinking, stereometry, solving stereometric problems through information technology

Acknowledgments: the study was supported by partner universities – Ulyanovsk State Pedagogical University named after I. N. Ulyanov and Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseviev. The topic of the grant is “Scientific and methodological support for the integration of subject and methodological training of future mathematics teachers”.

For citation: Kapkaeva L. S., Rybakov V. V. Development of schoolchildren spatial thinking in the process of solving stereometric construction problems using the GeoGebra system // *Uchebnyj experiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2025; 2(114):77-87. (In Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_77.

Современное образование отводит немаловажную роль изучению геометрии, так как она является источником развития не только математики, но и многих других наук. Стереометрия – раздел геометрии, в котором изучаются свойства фигур и тел, взаимное положение линий, поверхностей, плоскостей и тел в трехмерном пространстве. Поэтому среди главных целей изучения курса стереометрии выделяют формирование основных компонентов пространственного мышления, способствующих развитию творческих умений учащихся и формированию их личности. Не случайно Э. Г. Готман в своей работе о методах решения стереометрических задач отмечал, что для развития пространственных представлений и умений логически мыслить нет лучшего упражнения, чем стереометрические задачи [1].

На сегодняшний момент существует множество методических идей по поводу обучения учащихся решению стереометрических задач. Рассмотрим некоторые из них.

Так, М. Е. Тимощук в своём диссертационном исследовании предлагает обучать учащихся решению стереометрических задач с использованием системы обучающих воздействий, в основе которой лежат эвристические и алгоритмические компоненты мышления [2].

Е. В. Марина в своей статье указывает на важность использования устных упражнений при обучении решению стереометрических задач [3]. Автор подчеркивает, что устные упражнения имеют такие характерные особенности, как сокращение письменных записей и динамичность, которые способствуют развитию мыслительных операций, речи, пространственного воображения и творческих способностей у учащихся. Однако стоит отметить, что использование

только устных упражнений не позволит учащимся самим научиться выполнять чертежи и правильно оформлять решение задачи.

В статье Н. В. Леонтьевой представлена методика обучения решению задач на построение в пространстве на основе расширенной схемы, включающей, следующие этапы: визуализацию, анализ, построение, доказательство, исследование и динамическое конструирование [4].

Авторы статьи Н. Н. Дербеденева и И. В. Кочетова для развития пространственного мышления и повышения эффективности обучения решению стереометрических задач предлагают приемы разработки системы задач на метод вспомогательных сечений и выделяют компоненты этого метода. Для выполнения необходимых построений и визуализации совершаемых действий они рекомендуют использовать «1С: Математический конструктор» [5].

Большое внимание развитию пространственных представлений и обучению методам решения стереометрических задач, в том числе и на построение, уделяет в своих работах профессор В. А. Далингер [6].

Несмотря на все имеющиеся публикации и подходы к обучению решению стереометрических задач, учащиеся старших классов в начале изучения стереометрии часто сталкиваются с проблемой пространственного восприятия геометрических фигур. Не разобравшись хорошо с проблемной ситуацией, представленной в задаче, и расположением объектов в пространстве, выпускники, выбирающие профильный уровень государственной итоговой аттестации, по данным Федерального института педагогических измерений, не справляются с решением стереометрической задачи № 14 в контрольно-измерительных материалах (КИМ) единого государственного экзамена [7]. В стереометрических задачах КИМ обычно требуется построить сечение многогранника (пирамиды, призмы) заданной плоскостью и найти площадь этого сечения или объемы многогранников, на которые эта плоскость делит данный многогранник. Все эти задания требуют хорошо развитых пространственных представлений и пространственного мышления учащихся.

Для решения данной проблемы целесообразнее всего, на наш взгляд, использовать различные информационные технологии, так как они позволяют решить значительную часть трудностей, возникающих у педагога при учёте индивидуальных особенностей учащихся, недостаточном количестве учебного времени на решение подобных задач и выполнение упражнений, а также оперативно выявить и исправить ошибки учащихся.

В настоящее время на основе информационных технологий создано множество различных обучающих программ, предназначенных для улучшения качества знаний учащихся на уроках математики и повышения интереса к предмету в целом. К таким программам относятся «Maple», «GeoNext», «1С: Математический конструктор», «Живая геометрия» и т. д. Данные программы позволяют строить и преобразовывать геометрические 3D-модели в интерактивном режиме [8].

Одной из самых подходящих программ для обучения учащихся основам стереометрии является интерактивная геометрическая среда GeoGebra. Это свободно распространяемая образовательная программа, предназначенная для

более успешного усвоения математических знаний, включающих в себя знания по геометрии, алгебре и математическому анализу. Построение пространственных фигур в GeoGebra предоставляет учащимся наглядность и позволяет прослеживать изменения моделируемого объекта на всех этапах решения задачи. Особую трудность, как показывает практика, представляют задачи на построение сечений многогранников. К основным методам решения таких задач относятся следующие:

1. *Метод следов*, основанный на аксиомах стереометрии. Данный метод предполагает построение вспомогательной прямой, которая является изображением линии пересечения секущей плоскости с плоскостью какой-либо грани фигуры. Эта прямая и называется следом секущей плоскости в плоскости грани многогранника.

2. *Метод внутреннего проектирования*, который позволяет параллельно переносить сторону сечения в параллельных плоскостях. Это универсальный метод, который имеет преимущества, когда нужный след секущей плоскости оказывается за пределами чертежа, так как секущая плоскость составляет малый угол с плоскостью основания. Он используется в случаях, когда секущая плоскость параллельна основанию. При построении сечений в пирамидах применяют центральное проектирование, в призмах больше используют параллельное проектирование.

3. *Комбинированный метод*. Он включает действия двух вышеназванных методов и использование для их обоснования теорем о параллельности прямых и плоскостей в пространстве в сочетании с аксиоматическим методом.

Методические аспекты использования данных методов в решении задач на построение сечений многогранников описаны в разных публикациях, однако в них часто не рассматривается возможность использования компьютерных программ, которые представляют большие преимущества в изображении и изменении изучаемого объекта, т. е. рассмотрении его в динамике, что положительно влияет на развитие пространственных представлений и логического мышления школьников.

Приведем пример решения стереометрической задачи на построение сечения многогранника в среде GeoGebra.

Задача. В GeoGebra постройте сечение пятиугольной прямой призмы $ABCDEA_1B_1C_1D_1E_1$ плоскостью, которая задана тремя точками $F \in AA_1$, $G \in BB_1$, $H \in DD_1$.

Анализируя задачу и опираясь на изображение пятиугольной призмы, можно сделать вывод, что искомая секущая плоскость составляет малый угол с плоскостью основания призмы $ABCDEA_1B_1C_1D_1E_1$, следовательно, задачу целесообразнее всего решать методом внутреннего проектирования. Приведем этапы решения задачи с помощью среды GeoGebra.

Решение

1-й этап. Плоскость сечения обозначим буквой β . Чтобы найти недостающие точки сечения, необходимо определить точки пересечения плоскости β с

рёбрами призмы $ABCDEA_1B_1C_1D_1E_1$. При использовании метода внутреннего проектирования заданные по условию задачи точки искомого сечения проектируются на плоскость основания многогранника. Обозначим плоскость основания призмы $ABCDEA_1B_1C_1D_1E_1$ буквой α .

Найдём точку пересечения ребра EE_1 с плоскостью сечения β . Плоскости BEE_1 и ADD_1 пересекают плоскость α по прямым BE и AD . С помощью GeoGebra построим эти прямые, $BE \cap AD = P$ (рис. 1).

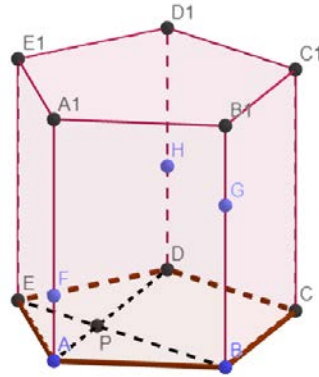


Рис. 1. Построение в среде GeoGebra $BE \cap AD = P$

2-й этап. Так как $EE_1 \in (BEE_1)$, $DD_1 \in (ADD_1)$ и плоскости BEE_1 и ADD_1 имеют общую точку P , значит (по аксиоме A_3 курса стереометрии), они имеют общую прямую. С помощью GeoGebra проведём через точку P прямую, параллельную ребрам EE_1 и DD_1 , получим точку пересечения этой прямой с FH , т. е. $PQ \cap FH = Q$ (рис. 2). Так как $FH \in \beta$, то $Q \in \beta$ (β – искомая плоскость сечения).

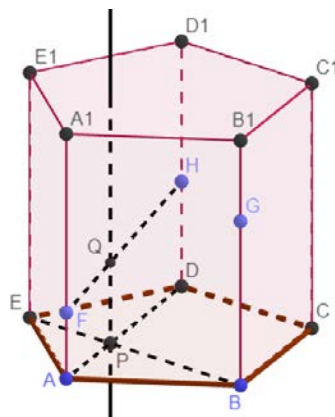


Рис. 2. Построение в среде GeoGebra $PQ \cap FH = Q$

3-й этап. По условию $G \in \beta$, а $Q \in \beta$ по построению, поэтому прямая $GQ \in \beta$. Построим с помощью среды GeoGebra прямую GQ , $GQ \cap EE_1 = K$. Следовательно, точка K принадлежит плоскости сечения, т. е. $K \in \beta$ (рис. 3).

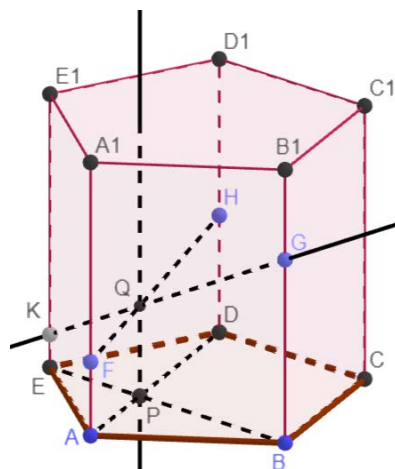


Рис. 3. Построение в среде GeoGebra $GQ \cap EE_1 = K$

4-й этап. Найдём точку пересечения ребра CC_1 с плоскостью β . Плоскости C_1CA и D_1DB пересекают плоскость основания α по прямым CA и BD . Построив их с помощью среды GeoGebra, получим, что $CA \cap BD = L$ (рис. 4).

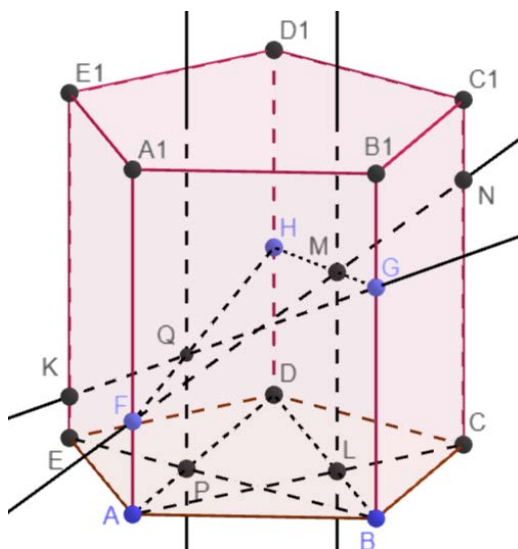


Рис. 4. Построение в среде GeoGebra $CA \cap BD = L$, $LM \cap GH = M$, $FM \cap CC_1 = N$

Так как ребра призмы CC_1 и DD_1 принадлежат плоскостям C_1CA и D_1DB соответственно, а эти плоскости имеют общую точку L , тогда (по аксиоме A_3) они пересекаются по прямой, проходящей через эту точку и параллельной ребрам призмы. Поэтому с помощью среды GeoGebra проведём прямую $LM \parallel CC_1 \parallel DD_1$, которая пересечет GH в точке M . Так как $GH \in \beta$, то $M \in \beta$.

5-й этап. Если $F \in \beta$ (по условию) и получили, что $M \in \beta$, то (по аксиоме A_2) $FM \in \beta$. С помощью среды GeoGebra проведем прямую FM , которая пересечёт ребро CC_1 в точке N , т. е. $FM \cap CC_1 = N$, а это означает, что $CC_1 \cap \beta = N$. Следовательно, $N \in \beta$ (плоскости сечения) (см. рис. 4).

Итак, необходимые точки сечения K и N найдены. Искомое сечение есть пятиугольник $KHNGF$ (рис. 5).

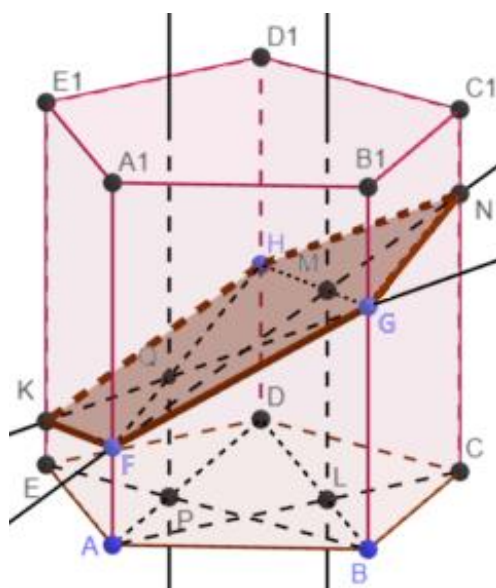


Рис. 5. Построение в среде GeoGebra искомого сечения $KHNGF$

6-й этап. В GeoGebra с помощью инструмента «Плоскость через три точки» можно проверить правильность решения задачи.

Применение интерактивной геометрической среды GeoGebra в обучении учащихся методам решения стереометрических задач способствует повышению уровня и качества знаний учащихся по стереометрии, а также повышает интерес и мотивацию обучающихся к математике, так как обладает следующими достоинствами:

- возможность вращения пространственных фигур;
- при изменении положения элементов искомого сечения, заданных в условии задачи, возможность в динамике увидеть его различные виды;
- сокращение времени на построение чертежа.

С целью установления влияния интерактивной геометрической среды GeoGebra на формирование умений решать геометрические задачи на построение сечений и развитие пространственного мышления старшеклассников нами был проведен педагогический эксперимент на базе ГБОУ РМ «Республиканский лицей» (г. Саранск) с учащимися 11-х классов. Эксперимент включал 3 этапа.

1. *Констатирующий этап*, одной из целей которого было определение констатирующей и экспериментальной групп учащихся. Чтобы проверить уровень сформированности умений старшеклассников решать задачи на построение сечений многогранников, были выбраны две группы учащихся 11-х классов, в которых проведена проверочная работа на построение сечений многогранников согласно учебной программе по геометрии для 11-го класса. Результаты этой работы представлены в таблице 1.

По результатам проверочной работы можно сделать вывод, что уровень знаний и умений учащихся относительно решения задач на построение сечений многогранников в обеих группах отличается незначительно.

Таблица 1

**Количество учащихся, правильно выполнивших задания
(в процентах) первой проверочной работы**

№ задания	Контрольная группа, %	Экспериментальная группа, %
1	85	83
2	87	85
3	53	49
4	51	50
5	49	48

Кроме этого, в исследовании использовалась методика Н. Н. Зепновой [9], которая позволяет объективно оценить у учащихся уровень сформированности пространственного мышления. Дифференциация старшеклассников по способности к мысленным пространственным преобразованиям осуществлялась на основе качества и количества выполненных заданий. При обработке результатов учитывались: а) точность решения задач; б) количество выполненных заданий за единицу времени; в) успешное выполнение различных типов задач. В результате исследования учащиеся были отнесены к одному из четырех уровней сформированности пространственного мышления.

В таблице 2 представлены результаты диагностики уровня развития пространственного мышления у учащихся двух групп на констатирующем этапе исследования.

Таблица 2

**Уровни развития пространственного мышления у учащихся 11-го класса
на констатирующем этапе исследования**

Уровни развития	Контрольная группа, %	Экспериментальная группа, %
Высокий	4	8
Хороший	36	32
Средний	48	40
Низкий	12	20

Как видим, большой процент учащихся в обеих группах находится на среднем и низком уровнях развития пространственного мышления (60 %).

Таким образом, результаты, которые мы получили в ходе констатирующего этапа эксперимента, подтверждают необходимость разработки методических рекомендаций по обучению учащихся решению задач на построение сечений многогранников с использованием информационных технологий, направленных на развитие пространственного мышления.

2. Поисковый этап. На данном этапе был разработан элективный курс «Построение сечений многогранников в среде GeoGebra» для старшеклассников, рассчитанный на 18 часов, и разработаны практические задания для работы в данной интерактивной геометрической среде.

3. Обучающий этап. На этом этапе проводилось обучение учащихся экспериментальной группы построению сечений многогранников с использованием среды GeoGebra. В рамках элективного курса учащиеся этой группы также

разработали модели сечений многогранников в GeoGebra, которые они использовали для решения задач. В то же время ученики контрольной группы обучались построению сечений многогранников на уроках геометрии без использования дополнительных ресурсов.

В заключение была проведена итоговая проверочная работа в выбранных двух 11-х классах, которая направлена на проверку знаний и умений учащихся по теме «Построение сечений многогранников». В таблице 3 приведены результаты этой проверочной работы.

Таблица 3

**Количество учащихся, правильно выполнивших задания (в процентах)
итоговой проверочной работы**

№ задания	Контрольная группа, %	Экспериментальная группа, %
1	85	94
2	87	95
3	56	79
4	61	70
5	53	75

По результатам итоговой проверочной работы можно сделать вывод, что уровень знаний и умений учащихся экспериментальной группы относительно решения задач на построение сечений многогранников значительно отличается от уровня знаний и умений учащихся контрольной группы.

Также была проведена повторная диагностика уровня развития пространственного мышления по методике Н. Н. Зепновой [9]. Задания повторной диагностики отличались от заданий на констатирующем этапе исследования. Результаты повторной диагностики представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Уровни развития пространственного мышления у учащихся 11-го класса
на заключительном этапе исследования**

Уровни развития	Контрольная группа, %	Экспериментальная группа, %
Высокий	4	32
Хороший	36	44
Средний	48	20
Низкий	12	4

Как видно из таблицы 4, в экспериментальной группе количество учащихся с высоким и хорошим уровнем увеличилось (76 %), а учащихся с низким и средним уровнем стало меньше (24 %). В контрольной же группе цифры значительно отличаются (40 % и 60 % соответственно).

По результатам заключительного этапа исследования можно сделать вывод о том, что ученики 11-го класса, которые прошли обучение по построению сечений многогранников в среде GeoGebra, обладают более высоким уровнем пространственного мышления, умеют строить сечения многогранников и готовы применять свои знания на практике. Эти результаты подчеркивают важность использования информационных технологий в образовании, их положительное

влияние на формирование умений решать стереометрические задачи на построение сечений многогранников и развитие пространственного мышления старшеклассников.

Список источников

1. Готман Э. Г. Стереометрические задачи и методы их решения. Москва : МЦНМО, 2006. 160 с.
2. Тимошук М. Е. Методика формирования умений и навыков учащихся при изучении первых разделов систематического курса стереометрии : дис. ... канд. пед. наук. Москва, 1982. 234 с.
3. Марина Е. В. Использование устных упражнений при изучении стереометрии в средней школе // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения : сборник научных статей по материалам XXVI Международной научно-практической конференции. Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. С. 255–261.
4. Леонтьева Н. В. Методика обучения решению задач на построение в пространстве на основе расширенной схемы // Вестник Вятского государственного университета. 2022. № 4 (146). С. 121–132. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-obucheniya-resheniyu-zadach-na-postroenie-v-prostranstve-na-osnove-rasshirennoy-shemy/viewer> (дата обращения: 21.02.2025).
5. Дербеденева Н. Н., Кочетова И. В., Чернышова И. Н. Разработка системы задач на метод вспомогательных сечений // Учебный эксперимент в образовании. 2023. № 3 (107). С. 59–72.
6. Далингер В. А. Геометрия: стереометрические задачи на построение : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. 2-е изд. Москва : Юрайт, 2025. 186 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-05735-5. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/558119> (дата обращения: 21.02.2025).
7. Результаты оценочных процедур в системе образования Республики Мордовия в 2018-2019 учебном году // ГБУ РМ «Центр оценки качества образования – “Перспектива”», 2019: URL: <https://cmoko.ru/otdel-monitoringa/analiticheskie-sborniki/> (дата обращения 21.02.2025).
8. Рыбаков В. В. Применение программ динамической геометрии в процессе обучения учащихся 10–11 классов математике // Вестник науки. 2024. № 6 (75). С. 971–979 : URL: <https://www.xn---8sbempclwd3bmt.xn--plai/article/15283> (дата обращения: 21.02.2025).
9. Зеннова Н. Н. Формирование и развитие пространственного мышления учащихся на элективных курсах по геометрии : дис. ... канд. пед. наук. Омск : Омский государственный педагогический университет, 2005. 170 с.

References

1. Gotman E. G. Stereometric problems and methods of their solution. Moscow, Moscow Center for Continuous Mathematical Education, 2016. 160 p. (In Russ.)
2. Timoshchuk M. E. Methods of forming students' skills while studying the first units of the systematic stereometry course : thesis for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences. Moscow, 1982. 234 p. (In Russ.)
3. Marina E. V. The use of oral exercises while studying stereometry in secondary school. – *Psikhologiya i pedagogika: metodika i problemy prakticheskogo primeneniya : sbornik nauchnykh statey po materialam XXVI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* = Psychology and pedagogy: methods and problems of practical application : collection of scientific articles based on

the materials of the XXVI International Scientific and Practical Conference. Novosibirsk, Novosibirsk State Technical University, 2019. Pp. 255-261. (In Russ.)

4. Leontyeva N. V. Teaching methods for solving problems for building in space based on an extended scheme. *Vestnik Vyatskogo gosudarstvennogo universiteta* = Bulletin of the Vyatka State University. 2022; 4(146):121-132. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-obucheniya-resheniyu-zadach-na-postroenie-v-prostranstve-na-osnove-rasshirennoy-shemy/viewer>. (date of access: 21.02.2025). (In Russ.)

5. Derbedeneva N. N., Kochetova I. V., Chernyshova I. N. Development of a system of tasks based on the method of auxiliary sections. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2023; 3(107):59-72. (In Russ.)

6. Dalinger V. A. Geometry: stereometric construction problems: textbook and practical training for secondary vocational education. 2nd edition. Moscow, Yurayt, 2025. 186 p. URL: <https://urait.ru/bcode/558119> (date of access: 21.02.2025). (In Russ.)

7. The results of assessment in the education system of the Republic of Mordovia, 2018-2019 academic year. State Budgetary Institution of the Republic of Mordovia "Center for Education Quality Assessment – "Perspektiva"": official website. URL: <https://cmoko.ru/otdel-monitoringa/analiticheskie-sborniki> (date of access: 21.02.2025). (In Russ.)

8. Rybakov V. V. Application of dynamic geometry programs during the training process in 10-11 grades. *Vestnik nauki* = Bulletin of science. 2024; 6(75):971-979. URL: <https://www.xn----8sbempeclwd3bmt.xn--p1ai/article/15283> (date of access: 21.02.2025). (In Russ.)

9. Zepnova N. N. Formation and development of students' spatial thinking in elective geometry courses : thesis for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences. Omsk, Omsk State Pedagogical University. 2005. 170 p. (In Russ.)

Информация об авторах:

Капкаева Л. С. – профессор кафедры математики, экономики и методик обучения, д-р пед. наук, профессор.

Рыбаков В. В. – аспирант кафедры математики, экономики и методик обучения.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Kapkaeva L. S. – Professor (Department of Mathematics, Economics and Methods of Teaching), Doctor of Pedagogical Sciences, Professor.

Rybakov V. V. – PhD Student (Department of Mathematics, Economics and Methods of Teaching).

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 27.02.2025; одобрена после рецензирования 06.03.2025; принята к публикации 28.05.2025.

The article was submitted 27.02.2025; approved after reviewing 06.03.2025; accepted for publication 28.05.2025.

Научная статья

УДК 372.853

doi: 10.51609/2079-875X_2025_2_88

**Импедансометрия в физическом эксперименте
как средство развития клинического мышления студентов-медиков**

Александр Андреевич Кривушин^{1*}, Оксана Александровна Милованова²,
Софья Алексеевна Прохина³

^{1,2,3}Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова,
г. Рязань, Россия

¹a.krivushinrsmu@mail.ru*, <https://orcid.org/0009-0009-9964-6672>

²o.a.milovanova@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-4916-6462>

³sofia.prohina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-0944-1041>

Аннотация. Изучение электрических свойств биологических тканей на основе частотной дисперсии импеданса представляет собой перспективное направление учебных биофизических экспериментов в медицинском вузе. Актуальность данной работы обусловлена необходимостью формирования у студентов навыков интерпретации вариативных данных, критического анализа биофизических измерений и понимания связи между структурным состоянием ткани и её электрическим откликом. Исследуются изменения импедансных характеристик при тепловом воздействии на биологический объект, направленные на иллюстрацию деградации мембранных структур. В качестве модели использовался клубень картофеля, обладающий неоднородной водной и мембранной структурой. Объект подвергался последовательным циклам нагрева в микроволновой печи до температуры около 60 °С с последующим охлаждением (имитация процесса деградации клеточных мембран). Импеданс регистрировался в диапазоне частот от 500 Гц до 20 кГц до и после каждого воздействия. Полученные данные показали постепенное сглаживание спектра импеданса, что интерпретируется как исчезновение ёмкостного барьера и утрата частотной избирательности проводимости. Сравнение двух объектов с различной геометрией позволило продемонстрировать влияние морфологических факторов на форму кривой. Новизна работы заключается в сочетании учебного эксперимента с элементами исследовательской интерпретации, направленной на развитие клинического мышления. Эксперимент легко воспроизводим, доступен для внедрения в курс физики и обладает высоким дидактическим потенциалом.

Ключевые слова: импеданс, биоткани, частотная зависимость, учебный эксперимент, биоимпедансометрия, исследовательская компетентность, клиническое мышление, физика в медицинском образовании

Для цитирования: Кривушин А. А., Милованова О. А., Прохина С. А. Импедансометрия в учебном эксперименте как средство развития клинического мышления студентов-медиков // Учебный эксперимент в образовании. 2025. № 2 (114). С. 88–101. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_88.

Impedance measurement in a physical experiment as a tool for developing clinical thinking among medical students

Aleksandr A. Krivushin^{1*}, Oksana A. Milovanova²,
Sofya A. Prokhina³

^{1,2,3}Ryazan State Medical University named after Academician I. P. Pavlov, Ryazan, Russia

¹a.krivushinrsmu@mail.ru*, <https://orcid.org/0009-0009-9964-6672>

²o.a.milovanova@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-4916-6462>

³sofia.prohina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-0944-1041>

Abstract. The study of electrical properties of biological tissues based on the frequency dispersion of impedance represents a promising direction in biophysical experiments for medical education. The relevance of this work lies in the necessity to develop students' skills in interpreting variable data, analyzing biophysical measurements, and understanding the connection between tissue structure and its electrical response. This paper examines the changes in impedance characteristics under thermal exposure to a biological model, illustrating the degradation of membrane structures. A potato tuber was used as a model due to its heterogeneous water and membrane content. The object underwent sequential microwave heating cycles up to approximately 60 °C followed by cooling (simulating the process of degradation of cell membranes). Impedance was recorded in the frequency range from 500 Hz to 20 kHz before and after each exposure. The data demonstrated a gradual flattening of the impedance spectrum, which was interpreted as the disappearance of the capacitive barrier and loss of frequency-selective conductivity. The comparison between two objects of different geometry revealed the influence of morphological factors on the curve's shape. The novelty of this work lies in the integration of an educational experiment with elements of analytical interpretation aimed at developing clinical thinking. The experiment is easily reproducible, suitable for conducting in the course of physics, and possesses high didactic potential.

Keywords: impedance, biological tissues, frequency dependence, teaching experiment, bio-impedance measurement, research competence, clinical thinking, physics in medical education

For citation: Krivushin A. A., Milovanova O. A., Prokhina S. A. Impedance measurement in a physical experiment as a tool for developing clinical thinking among medical students. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2025; 2(114):88-101. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_88.

Введение

Формирование исследовательских компетенций в курсе физики в медицинском вузе – важная составляющая начального этапа профессиональной подготовки врача-клинициста [1]. Способность интерпретировать эмпирические данные в контексте биологических, физических и методологических факторов лежит в основе современной доказательной практики. Уже на ранних этапах профессионального становления студент должен понимать, что экспериментальные результаты не сводятся к механической регистрации чисел: каждый измеренный параметр отражает совокупное влияние структуры исследуемого объекта, свойств измерительной системы и условий проведения опыта. Это требует развития критического мышления и понимания ограничений применяемых моделей [2].

Среди направлений, позволяющих наглядно продемонстрировать связь физических явлений с медицинскими задачами, особое место занимает изуче-

ние частотной дисперсии электрического импеданса. Биологические ткани обладают выраженной частотной зависимостью импеданса за счёт гетерогенности структуры: клеточные мембраны, меж- и внутриклеточные жидкости формируют сложную ёмкостно-резистивную систему. На низких частотах мембраны препятствуют прохождению тока, тогда как при повышении частоты увеличиваются ёмкостные токи, обеспечивая его распространение сквозь мембранные барьеры [3]. Эта зависимость широко используется в медицине: от оценки состава тела и гидратации до экспресс-анализа жизнеспособности тканей в трансплантологии [4].

В учебной практике эти принципы иллюстрируются в рамках лабораторной работы по определению импеданса биологического объекта, где в качестве модели используется растительная ткань – клубень картофеля. Благодаря своей неоднородной структуре и наличию клеточных оболочек картофель позволяет зарегистрировать характерную частотную зависимость, аналогичную наблюдаемой в живых тканях [5; 6].

В представленной работе предпринята попытка расширить педагогический потенциал классического эксперимента за счёт включения этапа термического воздействия на исследуемый объект. Предполагается, что нагрев с помощью микроволновой печи вызывает частичное разрушение клеточных мембран, что, согласно физико-биологическим предпосылкам, приводит к изменению частотной характеристики импеданса. Задача исследования – сопоставить импедансные характеристики до и после тепловой обработки, а также проанализировать их зависимость от морфологии объекта. Полученные данные интерпретируются как учебная иллюстрация связи между структурным состоянием ткани и её электрическими свойствами, а также как аналог межиндивидуальной вариативности, наблюдаемой в клинической диагностике, учитываемой при интерпретации клинической импедансометрии. Тем самым эксперимент позволяет развивать не только базовые исследовательские навыки студентов, но и их способность к интерпретации биофизических данных в клинко-диагностическом контексте [7].

Теоретическое обоснование

Импеданс биологических тканей – это частотно-зависимая величина, отражающая комплексное сопротивление переменному току, проходящему через многокомпонентную структуру объекта. В отличие от постоянного тока, переменный способен выявлять не только резистивные свойства, но и на ёмкостную реакцию ткани, обусловленную наличием клеточных мембран, выступающих в роли диэлектриков. Биологическая ткань может быть представлена в виде эквивалентной электрической схемы, отражающей её внутреннюю гетерогенность. В данной модели внутриклеточная жидкость описывается активным сопротивлением R_{in} , внеклеточная жидкость – сопротивлением R_{out} , а клеточная мембрана – ёмкостью C_m , обусловленной её липидным бислоем [8]. Такая схема позволяет объяснить ключевые закономерности прохождения тока при различных частотах возбуждающего сигнала (рис. 1).

На низких частотах мембрана оказывает выраженное сопротивление прохождению ионов, и ток преимущественно течёт через внеклеточную среду, ми-

ную внутриклеточное пространство. Это соответствует ситуации, при которой ёмкость C_m эффективно блокирует ток, и общее сопротивление близко к R_{out} . По мере увеличения частоты ёмкостное сопротивление уменьшается, и ток начинает проникать внутрь клетки, огибая мембрану за счёт переменного напряжения на обкладках «живого конденсатора».

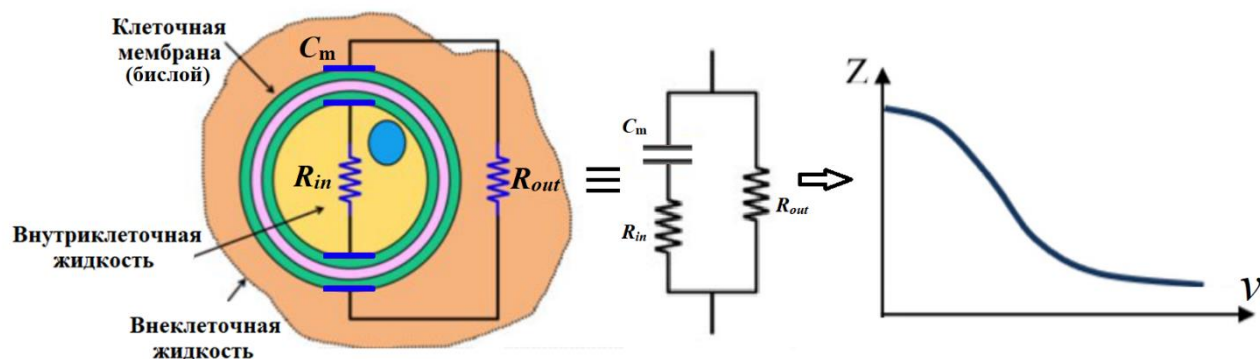


Рис. 1. Эквивалентная электрическая модель клетки с ёмкостным мембранным компонентом и типовая частотная кривая модуля импеданса

В результате в токопроводящую часть включается и R_{in} , а общее сопротивление ткани уменьшается. При достаточно высоких частотах ёмкостный барьер становится практически прозрачным и суммарное сопротивление определяется параллельным соединением R_{in} и R_{out} .

Этот процесс отражён на типовом графике зависимости импеданса Z от частоты ν , приведённом справа на рисунке. В левой части графика (низкие частоты) импеданс имеет максимальное значение, соответствующее току, ограниченному мембранной ёмкостью. В средней части наблюдается спад – зона активного изменения проходимости, обусловленного включением ёмкостного канала. В правой части (высокие частоты) импеданс достигает плато, соответствующего минимальному значению, при котором ток свободно проходит через всю структуру ткани. Такой характер кривой называется дисперсией импеданса и отражает важные биофизические свойства тканей [8; 9].

Таким образом, предложенная модель демонстрирует качественное объяснение наблюдаемого в эксперименте снижения импеданса с ростом частоты. Она позволяет интерпретировать влияние состояния клеточной структуры на электрические характеристики ткани и использовать спектральные особенности кривой в диагностических целях. Простота и наглядность этой схемы делают её удобным инструментом как для теоретического анализа, так и для учебных целей.

Методика эксперимента

Эксперимент проводился на базе стандартной лабораторной установки, включающей функциональный генератор, электронный осциллограф, макет с амперметром и потенциометром, а также биологический объект – клубень картофеля, в который вводились два игольчатых электрода (рис. 2). Напряжение регистрировалось на осциллографе, сила тока задавалась в пределах 200 мкА, а модуль импеданса рассчитывался по закону Ома для переменного тока. Изме-

рения проводились в диапазоне частот от 500 Гц до 20 кГц, что позволило построить спектр зависимости $Z = f(\nu)$ для каждого образца.

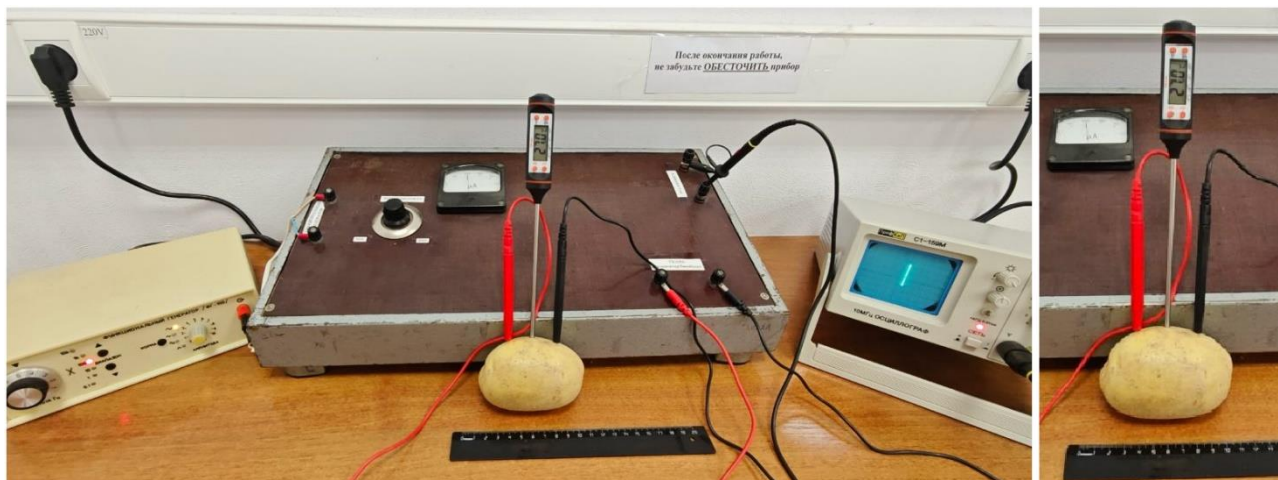


Рис. 2. Экспериментальная установка для измерения частотной зависимости импеданса модельного биологического объекта

В исследовании использовались два картофельных клубня, различающихся по размерам и форме. Оба образца подвергались серии последовательных тепловых воздействий в микроволновой печи, при этом каждый этап нагрева длился одну минуту. Температура прогрева контролировалась цифровым термометром и достигала порядка 60 °С, что соответствует диапазону начальной денатурации белков. После каждого воздействия клубни охлаждали до комнатной температуры (20–22 °С), при которой проводились все измерения, обеспечивая воспроизводимость условий.

Модификация методики была направлена на имитацию мембранной деградации для выявления её влияния на спектр импеданса [10; 11]. Сравнение спектров до и после термического воздействия, а также между образцами с различными морфологическими параметрами позволяло выявить влияние структурных и объёмных параметров на форму зависимости $Z = f(\nu)$, что имеет значение как для биофизического анализа, так и для развития клинически ориентированного мышления у обучающихся [12].

Результаты и обсуждение

На графиках представлены зависимости модуля импеданса Z от частоты ν для двух картофельных клубней – до и после последовательных термических воздействий (рис. 3). Каждый этап прогрева сопровождался уменьшением импеданса, особенно выраженным в области низких частот, что подтверждает постепенное разрушение клеточных мембран и снижение ёмкостного сопротивления.

Для первого биологического объекта (левый график) в нормальном состоянии (кривая «Норма») наблюдается классическое дисперсионное поведение: плавное снижение импеданса с ростом частоты, наиболее выраженное в диапазоне 500–5000 Гц. С каждой новой стадией теплового воздействия (от 1 до 4 минут) кривая смещается вниз и становится всё более полой. После четвёртого нагрева (красная кривая) импеданс снижается почти до постоянного уров-

ня и практически перестаёт зависеть от частоты, что свидетельствует об утрате мембранной ёмкости и выравнивании потенциалов между внутриклеточной и внеклеточной средой.

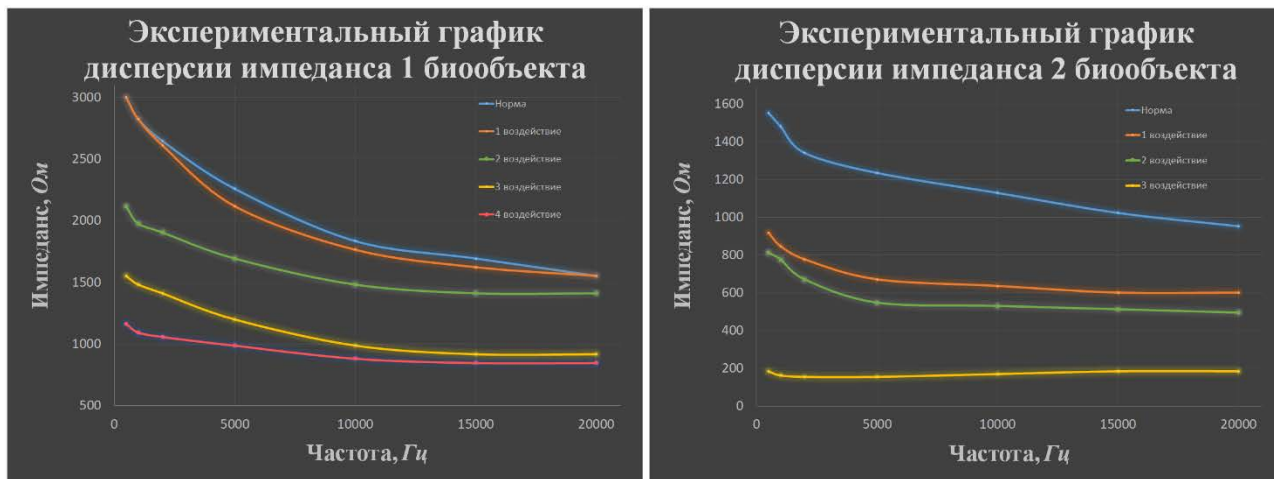


Рис. 3. Спектры модуля импеданса двух биологических объектов (картофельных клубней) до и после последовательных термических воздействий

Для второго объекта (правый график) наблюдается схожая тенденция, но с иными начальными значениями импеданса. Уже исходно импеданс этого клубня был существенно ниже, а динамика изменения более резкая. После третьего термического воздействия кривые приобретают выраженный характер «уплощения», особенно в низкочастотной области. Это может свидетельствовать о большей водонасыщенности или меньшей плотности ткани во втором образце, а также о более высокой чувствительности его мембран к нагреву.

Различие между двумя объектами подчёркивает индивидуальную вариативность электрических свойств даже среди однородного модельного материала. Такая вариабельность позволяет студентам интерпретировать экспериментальные данные не как единственную «истину», а как результат, зависящий от множества факторов: геометрии объекта, степени нагрева, внутренней структуры. Это делает лабораторную работу особенно ценной для формирования клинического мышления (врач также работает с изменчивыми и многомерными параметрами) [13].

Также обращает на себя внимание характерная «уплощённость» кривых после последних стадий прогрева – признак того, что ткань утратила барьерную функцию и сопротивление стало определяться лишь электропроводностью жидких сред. Сходное поведение наблюдается и в клинических ситуациях, например при некрозе тканей, где импеданс теряет частотную избирательность.

Эксперимент не только демонстрирует физические принципы, лежащие в основе импедансной диагностики, но и предоставляет учащимся возможность наблюдать динамику деградации ткани, сопоставляя её с клиническими аналогами и развивая навыки интерпретации биофизических данных [14].

Анализ кривых и их вариативности служит не только иллюстрацией физико-биологических закономерностей, но и методическим приёмом формиро-

вания у студентов исследовательской установки. Разнообразие спектров между двумя, казалось бы, однородными объектами подчёркивает, что даже при стандартизированных условиях невозможно получить «универсальную» кривую – и тем самым побуждает обучающихся задуматься о границах интерпретации любых диагностических измерений. Такой подход переносит акцент с поиска «правильного результата» на анализ причин отклонений и выработку стратегии уточнения протокола.

Тем самым эксперимент трансформируется из рутинного подтверждения закона Ома в учебную модель персонализированной диагностики. Студенты учатся видеть в импедансной кривой не абстрактную функцию, а отражение структурной гетерогенности, динамики мембранных процессов и температурных следов предшествующих воздействий. Этот сдвиг от описательной физики к интерпретативной биофизике делает лабораторную работу интегральной частью образовательной траектории, соединяющей фундаментальные знания с клиническим мышлением и культурой научного анализа [15].

Образовательные аспекты и перспективы внедрения

Предложенная модификация лабораторной работы выходит за пределы демонстрации частотной зависимости импеданса и ориентирована на развитие исследовательской инициативы студентов. Сопоставление динамики импеданса для объектов разной формы и структуры формирует у обучающихся навыки интерпретации вариативных данных, аналогичных клиническим случаям. Вместо фиксации единственного «правильного» результата студенты сталкиваются с необходимостью анализа причин различий, сопоставления физических параметров с морфологическим состоянием объекта и выдвижения гипотез о механизмах изменений.

Такой подход способствует формированию целого ряда универсальных компетенций, включая критическое мышление, междисциплинарную интерпретацию, способность к обоснованным суждениям и применению фундаментальных знаний в клиническом контексте [16]. Импедансная кривая, полученная в эксперименте, превращается в носитель информации о состоянии ткани, аналог живого диагноза, требующего интерпретации в условиях ограниченности и неоднозначности данных, что приближает учебный опыт к реальной диагностической практике [17].

С методической точки зрения эксперимент легко тиражируется и не требует специализированного оборудования, что делает его доступным для реализации в большинстве учебных лабораторий медицинских вузов. Возможность пошагового усложнения задания – от базового измерения до анализа теплового повреждения – позволяет адаптировать работу под разные уровни подготовки: от освоения базовых биофизических понятий до проведения учебного мини-исследования.

В перспективе данный подход может быть расширен за счёт включения количественного анализа кривых, сравнения с клиническими импедансограммами, а также моделирования различных форм деструкции ткани с последующей машинной обработкой [18; 19]. Это откроет дополнительные возможности для интеграции физики в профессионально ориентированный образова-

тельный трек подготовки врача, где физический эксперимент служит не только источником данных, но и моделью клинического суждения.

Особую ценность предложенный эксперимент приобретает в контексте выработки когнитивных навыков, приближенных к логике врачебного суждения – одного из ключевых компонентов профессиональной подготовки врача. Под клиническим мышлением понимается способность анализировать данные, формулировать диагностические гипотезы и принимать решения в условиях ограниченности и вариативности информации [20]. Работа с импедансными кривыми, отличающимися по форме и интерпретации, имитирует ситуацию неоднозначного клинического наблюдения, где необходимо связать физические измерения с биологическим состоянием объекта. Таким образом, лабораторная работа способствует переносу знаний из физического контекста в клинικο-диагностическую плоскость.

Заключение

Импедансометрия, как метод регистрации электрических свойств биологических тканей в широком диапазоне частот, обладает не только высокой диагностической, но и значительной образовательной ценностью. В ходе настоящего эксперимента на модельном объекте – клубне картофеля – удалось продемонстрировать ключевые биофизические принципы, лежащие в основе частотной дисперсии импеданса, а также показать, как эти принципы утрачиваются при структурной деструкции ткани.

Полученные спектры импеданса до и после термического воздействия наглядно отражают процессы разрушения клеточной мембраны и исчезновения ёмкостного компонента. Исходное снижение импеданса с ростом частоты подтверждает наличие мембранной поляризации и выраженной β -дисперсии, характерной для живых тканей. Повторяющийся нагрев, приводящий к денатурации белков и нарушению целостности мембран, вызывал сглаживание кривых и снижение их градиента, что интерпретируется как исчезновение барьерной функции мембраны и переход к равномерной проводимости. Зафиксированные различия между двумя клубнями подчёркивают влияние геометрических и структурных факторов, что приближает эксперимент к реальным условиям клинической биоимпедансометрии, где межпациентная вариативность играет решающую роль в интерпретации данных.

С педагогической точки зрения данный эксперимент представляет собой эффективную форму интеграции физики в профессиональную подготовку будущих врачей. Он позволяет не только изучить базовые законы электрофизики, но и осмыслить их в клиническом контексте. Сравнение импедансных спектров различных объектов и обсуждение роли мембран, температуры, структуры и формы тканей представляют собой важный аспект учебного анализа. Дополнительная цифровая обработка результатов усиливает формирование исследовательского мышления и аналитических навыков [1; 12].

Подобные подходы к методическому обогащению курса физики соответствуют современной практике использования цифровых, дистанционных и виртуальных технологий в обучении, которые доказали свою эффективность при

формировании исследовательских и интерпретационных навыков у студентов [21–24]. Применение интернет-ресурсов, разработка интерактивных заданий и внедрение элементов самостоятельной работы позволяют адаптировать даже базовые физические эксперименты к требованиям профессионально ориентированного образования и повысить мотивацию к освоению дисциплины в медицинском контексте.

Методическая простота реализации, возможность пошаговой модификации протокола, гибкость в адаптации под уровень подготовки студентов и высокая наглядность результатов делают эту лабораторную работу перспективной для широкого внедрения в курс физики или биофизики в медицинских вузах. На более высоких ступенях обучения она может быть дополнена цифровой аппроксимацией параметров, фазовым анализом и статистической верификацией, формируя тем самым компетенции, востребованные в персонализированной и доказательной медицине.

Таким образом, импедансометрия выступает в статье не только как средство изучения электрических свойств тканей, но и как учебная модель интерпретации физико-биологических данных, приближенная к клинической диагностике, демонстрируя, как фундаментальные законы физики трансформируются в основу осознанного врачебного действия.

Список источников

1. *Авачева Т. Г., Дмитриева М. Н., Кривушин А. А., Авачева Т. Г.* Развитие навыков исследовательской деятельности студентов медицинского вуза при обучении дисциплин физико-математического профиля // Школа будущего. 2016. № 5. С. 91–99. EDN YIEYSV.
2. *Ракова О. Г., Авачева Т. Г.* Технология развития критического мышления у студентов медицинского вуза при изучении дисциплин гуманитарного и естественнонаучного циклов // Школа будущего. 2024. № 3. С. 28–45. DOI 10.55090/19964552_2024_3_28_45. EDN GZGRRV.
3. *Gabriel S, Lau R.W, Gabriel C.* The dielectric properties of biological tissues: II. Measurements in the frequency range 10 Hz to 20 GHz // *Phys Med Biol.* 1996. Nov. Vol. 41, No 11. Pp. 2251–2269. doi: 10.1088/0031-9155/41/11/002. PMID: 8938025.
4. *Grimnes S., Martinsen Ø. G.* Bioimpedance and Bioelectricity Basics. 3rd ed. – Amsterdam: Academic Press, 2015. 512 p. URL: <https://www.sciencedirect.com/book/9780124114708> (дата обращения: 12.02.2025).
5. *Ененков Н. В., Авачева Т. Г.* Новые подходы к преподаванию физики в медицинском вузе на примере определения импеданса биологического объекта // Актуальные проблемы физики и технологии в образовании, науке и производстве : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 120-летию Александра Васильевича Пёрышкина, Рязань, 24–25 марта 2022 года / под редакцией В. А. Степанова, О. В. Кузнецовой. Рязань : Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина, 2022. С. 186–188. EDN HPGXLI.
6. *Lorenzo M. F., Bhonsle S. P., Arena C. B., Davalos R. V.* Rapid Impedance Spectroscopy for Monitoring Tissue Impedance, Temperature, and Treatment Outcome During Electroporation-Based Therapies // *IEEE transactions on bio-medical engineering.* 2021. Vol. 68, No 5. Pp. 1536–1546. <https://doi.org/10.1109/TBME.2020.3036535>
7. *Андронов В. П.* Формирование клинического мышления в условиях вузовского обучения // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. № 2-1. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-klinicheskogo-myshleniya-v-usloviyah-vuzovskogo-obucheniya> (дата обращения: 12.02.2025).

8. Маликов В. Н., Шмыкова П. А., Фадеев Д. А., Войнаш С. А., Соколова В. А. Изучение дисперсии импеданса биологических тканей // Вестник Казанского технологического университета. 2023. № 8. С. 245–246. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-dispersii-impedansa-biologicheskikh-tkaney> (дата обращения: 12.02.2025).

9. Dean D. A., Ramanathan T., Machado D., Sundararajan R. Electrical Impedance Spectroscopy Study of Biological Tissues // Journal of electrostatics. 2008. Vol. 66, No 3–4. Pp. 165–177. <https://doi.org/10.1016/j.elstat.2007.11.005>

10. López-Alonso B., Sarnago H., Lucía O., Briz P., Burdío J. M. Real-Time Impedance Monitoring During Electroporation Processes in Vegetal Tissue Using a High-Performance Generator // Sensors (Basel, Switzerland). 2020. Vol. 20, No 11. Pp. 3158. <https://doi.org/10.3390/s20113158>

11. Кривцун И. В., Пентегов И. В., Сидорец В. Н., Рымар С. В. Методика обработки экспериментальных данных при моделировании дисперсии импеданса биологических тканей с помощью схемы замещения Фрике // Электротехника и электромеханика. 2017. № 5. С. 27–37. DOI 10.20998/2074-272X.2017.5.04. EDN ZMJEXL.

12. Integration of natural scientific disciplines by means of hierarchical complexes of contextual problems as a method of forming the research competence of students of medical universities / Т. Avacheva, М. Dmitriyeva, М. Shmonova [et al.] // 5th international multidisciplinary scientific conference on social sciences and arts SGEM 2018 : Conference proceedings (Albena, Bulgaria, August 26 – September 1, 2018). Vol. 5, Iss. 3.5. Albena, Bulgaria : СТЕФ92 Технолоджи, 2018. Р. 447–452. DOI 10.5593/sgemsocial2018/3.5/S13.056. EDN EWRRCH.

13. Купрюшин А. С., Купрюшина Н. В., Вишнякова Ж. С. Формирование клинического мышления при преподавании морфологических учебных дисциплин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 5-1. С. 58–61; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6761> (дата обращения: 12.02.2025).

14. Гайворонский И. В., Ничипорук Г. И., Гайворонский И. Н., Ничипорук Н. Г. Биоимпедансометрия как метод оценки компонентного состава тела человека (обзор литературы) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2017. Т. 12, № 4. С. 365–384. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bioimpedansometriya-kak-metod-otsenki-komponentnogo-sostava-tela-cheloveka-obzor-literatury/viewer> (дата обращения: 12.04.2025).

15. Авачева Т. Г., Прохорова Е. В., Шмонова М. А., Кривушин А. А. Изучение мотивации студентов медицинских специальностей и пути ее повышения при обучении физике, математике // Школа будущего. 2022. № 3. С. 42–53. DOI 10.55090/19964552_2022_3_42_53. EDN UUymbm.

16. Авачева Т. Г., Дмитриева М. Н., Кривушин А. А. Интегративный подход в обучении математике, физике и медицинской информатике студентов медицинского вуза // Школа будущего. 2016. № 5. С. 83–90. EDN YIEYSL.

17. Николаев Д. В., Щелыкалина С. П. Биоимпедансный анализ состава тела человека. Москва : Медасс, 2009. 256 с. URL: <https://medass.ru/wp-content/uploads/2017/03/book2009.pdf> (дата обращения: 12.02.2025).

18. Авачева Т. Г., Кривушин А. А. Автоматизация расчётной части лабораторных работ по медицинской физике // Школа будущего. 2023. № 3. С. 128–137. DOI: 10.55090/19964552_2023_3_128_137. EDN FFNILC.

19. Обработка результатов лабораторных работ по физике посредством нейросети / А. И. Иванов, Т. Г. Авачева, А. В. Ельцов [и др.] // Цифровое будущее современной медицины : сборник докладов I Всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием, Рязань, 24–25 апреля 2024 года. Рязань : Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, 2024. С. 119–122. EDN BWANKS.

20. Роль клинического мышления в формировании специалиста медицинского профиля: сборник трудов конференции / Н. А. Насонова, Д. А. Соколов, В. Н. Ильичева, А. А. Заварзин // Педагогика, психология, общество: перспективы развития : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Чебоксары, 28 мая 2020 г.) / редколлегия: Ж. В. Мурзина [и др.]. Чебоксары : Среда, 2020. С. 69–71. ISBN 978-5-907313-40-8.

21. Ельцов А. В., Кривушин А. А. Использование ресурсов сети интернет в преподавании астрономии, физики, а также исследовательской деятельности // Школа будущего. 2014. № 2. С. 115–119. EDN SZUOWF.

22. Кривушин А. А. Возможности виртуального физического эксперимента на занятиях по астрономии и физике // Учебная физика. 2015. № 5. С. 57–61. EDN UXOVFB.

23. Авачева Т. Г., Буробин М. А., Кривушин А. А. Применение дистанционных технологий для преподавания физики в вузе // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2016 : сборник трудов международной научно-технической и научно-методической конференции : в 4 т., Рязань, 02–04 марта 2016 года / Рязанский государственный радиотехнический университет ; под общ. ред. О. В. Миловзорова. Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2016. Т. 3. С. 289–292. EDN WKJRND.

24. Авачева Т. Г., Милованова О. А., Кривушин А. А. Особенности организации самостоятельной работы при изучении физики студентов медицинского университета // Физика в системе современного образования (ФССО-2023) : материалы XVII Международной конференции, Санкт-Петербург, 27–30 июня 2023 года. Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2023. С. 160–166. EDN XIQXWG.

References

1. Avacheva T. G., Dmitrieva M. N., Krivushin A. A. Development of research skills of medical students in teaching Physics and Mathematics. *Shkola budushchego* = School of the Future. 2016; 5:91-99. EDN YIEYSV. (In Russ.)

2. Rakova O. G., Avacheva T. G. Technology of developing critical thinking among medical students when studying humanitarian and natural science disciplines. *Shkola budushchego* = School of the Future. 2024; 3:28-45. DOI: 10.55090/19964552_2024_3_28_45. EDN GZGRRV. (In Russ.)

3. Gabriel S., Lau R. W., Gabriel C. The dielectric properties of biological tissues: II. Measurements in the frequency range 10 Hz to 20 GHz. *Phys. Med. Biol.* 1996; 41(11):2251-2269. DOI: 10.1088/0031-9155/41/11/002. (In Engl.)

4. Grimnes S., Martinsen Ø. G. *Bioimpedance and Bioelectricity Basics*. 3rd ed. Amsterdam, Academic Press; 2015. 512 p. URL: <https://www.sciencedirect.com/book/9780124114708> (date of access: 12.02.2025). (In Engl.)

5. Enenkov N. V., Avacheva T. G. New approaches to teaching physics in a medical university using the example of determining the impedance of a biological object. *Aktual'nyye problemy fiziki i tekhnologii v obrazovanii, nauke i proizvodstve : Materialy IV Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 120-letiyu Aleksandra Vasil'yevicha Poryshkina, Ryazan', 24–25 marta 2022 goda* = Actual problems of physics and technology in education, science and production: the IV All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 120th anniversary of Alexander Vasilyevich Peryshkin, Ryazan, March 24-25, 2022 / Edited by V. A. Stepanov, O. V. Kuznetsova. Ryazan, Ryazan State University named after S. A. Yesenin, 2022. Pp. 186-188. EDN HPGXLI. (In Russ.)

6. Lorenzo M. F., Bhonsle S. P., Arena C. B., Davalos R. V. Rapid impedance spectroscopy for monitoring tissue impedance, temperature, and treatment outcome during electroporation-based therapies. *IEEE transactions on bio-medical engineering*. 2021; 68(5):1536-1546. DOI: 10.1109/TBME.2020.3036535. (In Engl.)

7. Andronov V. P. Clinical thinking formation in the context of university education. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN* = News of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences 2012; 2-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-klinicheskogo-myshleniya-v-usloviyah-vuzovskogo-obucheniya> (date of access: 12.02.2025). (In Russ.)
8. Study of impedance dispersion of biological tissues. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta* = Bulletin of Kazan Technological University / V. N. Malikov, P. A. Shmykova, D. A. Fadeev, S. A. Voynash, V. A. Sokolova. 2023; 8:245–246. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-dispersii-impedansa-biologicheskikh-tkaney> (date of access: 12.02.2025). (In Russ.)
9. Dean D. A., Ramanathan T., Machado D., Sundararajan R. Electrical impedance spectroscopy study of biological tissues. *J. Electrostatics*. 2008; 66(3-4):165-177. DOI: 10.1016/j.elstat.2007.11.005. (In Engl.)
10. Lopez-Alonso B., Sarnago H., Lucia O., Briz P., Burdio J. M. Real-time impedance monitoring during electroporation processes in vegetal tissue using a high-performance generator. *Sensors (Basel, Switzerland)*. 2020; 20(11):3158. DOI: 10.3390/s20113158. (In Engl.)
11. Krivtsun I. V., Pentegov I. V., Sidorets V. N., Rymar S. V. Methodology for processing experimental data in modeling the impedance dispersion of biological tissues using the Fricke substitution scheme. *Elektrotehnika i elektromekhanika* = Electrical Engineering and Electromechanics. 2017; 5:27-37. DOI: 10.20998/2074-272X.2017.5.04. EDN ZMJEXL. (In Russ.)
12. Integration of natural scientific disciplines by means of hierarchical complexes of contextual problems as a method of forming the research competence of students of medical universities / T. Avacheva, M. Dmitriyeva, M. Shmonova [et al.]. The 5th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM 2018: Conference Proceedings (Albena, Bulgaria, August 26 – September 1, 2018). Vol. 5, Iss. 3.5. Albena, STEF92 Technology Ltd.; 2018. Pp. 447-452. DOI: 10.5593/sgemsocial2018/3.5/S13.056. EDN EWRRCH. (In Engl.)
13. Kupryushin A. S., Kupryushina N. V., Vishnyakova Zh. S. Clinical thinking formation in teaching morphological academic disciplines. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy* = International Journal of Applied and Fundamental Research. 2015; 5-1:58-61. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6761> (date of access: 12.02.2025). (In Russ.)
14. Gaivoronskiy I. V., Nichiporuk G. I., Gaivoronskiy I. N., Nichiporuk N. G. Bioimpedancemetry as a method for assessing the component composition of the human body (literature review). *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Meditsina* = Bulletin of Saint Petersburg University. Medicine. 2017; 12(4):365-384. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bioimpedansometriya-kak-metod-otsenki-komponentnogo-sostava-tela-cheloveka-obzor-literatury/viewer> (date of access: 12.02.2025). (In Russ.) //
15. Avacheva T. G., Prokhorova E. V., Shmonova M. A., Krivushin A. A. Study of medical students' motivation and ways of its improvement while teaching physics, mathematics. *Shkola budushchego* = School of the Future. 2022; 3:42-53. DOI: 10.55090/19964552_2022_3_42_53. EDN UUYMBM. (In Russ.)
16. Avacheva T. G., Dmitrieva M. N., Krivushin A. A. Integrative approach in teaching mathematics, physics and medical informatics to medical university students. *Shkola budushchego* = School of the Future. 2016; 5:83-90. EDN YIEYSL. (In Russ.)
17. Nikolaev D. V., Shchelykhalina S. P. Bioimpedance analysis of the human body component composition. Moscow, Medass, 2009. 256 p. URL: <https://medass.su/wp-content/uploads/2017/03/book2009.pdf> (date of access: 12.02.2025). (In Russ.)
18. Avacheva T. G., Krivushin A. A. Calculating automation of laboratory work in medical physics. *Shkola budushchego* = School of the Future. 2023;(3):128–137. DOI: 10.55090/19964552_2023_3_128_137. EDN FFNILC. (In Russ.)
19. Processing the results of laboratory work in physics using a neural network / A. I. Ivanov, T. G. Avacheva, A. V. Eltsov [et al.]. *Tsifrovoe budushchee sovremennoy meditsiny*:

sbornik dokladov I Vserossiyskoy konferentsii studentov i molodykh uchenykh s mezhdunarodnym uchastiem (Ryazan, 24–25 aprelya 2024 goda) = Digital future of modern medicine: the 1st All-Russian conference of students and young scientists with international participation, Ryazan, April 24–25, 2024. Ryazan, Ryazan State Medical University named after academician I. P. Pavlov, 2024. Pp. 119-122. EDN BWANKS. (In Russ.)

20. Nasonova N. A., Sokolov D. A., Ilyicheva V. N., Zavarzin A. A. The role of clinical thinking in the formation of a medical specialist: collection of conference reports. *Pedagogika, psikhologiya, obshchestvo: perspektivy razvitiya: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem (Cheboksary, 28 maya 2020 g.)* = Pedagogy, psychology, society: development prospects: the All-Russian scientific and practical conference with international participation (Cheboksary, May 28, 2020) / Edited by Zh. V. Murzina [et al.]. Cheboksary, Sreda, 2020. Pp. 69-71. ISBN 978-5-907313-40-8. (In Russ.)

21. Eltsov A. V., Krivushin A. A. Using Internet resources in teaching astronomy, physics, and research activities. *Shkola budushchego* = School of the Future. 2014; 2:115-119. EDN SZUOWF. (In Russ.)

22. Krivushin A. A. Possibilities of a virtual physical experiment in astronomy and physics classes. *Uchebnaya fizika* = Educational Physics. 2015; 5:57-61. EDN UXOVFB. (In Russ.)

23. Avacheva T. G., Burobin M. A., Krivushin A. A. Application of distance technologies for teaching physics at the university. *Sovremennye tekhnologii v nauke i obrazovanii 2016: sbornik trudov mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy i nauchno-metodicheskoy konferentsii: v 4 tomakh (Ryazan, 2–4 marta 2016 goda)*. = Modern technologies in science and education 2016: the International scientific-technical and scientific-methodological conference: in 4 vol., Ryazan, March 02-04, 2016. Ryazan, Ryazan State Radio Engineering University, 2016. Vol. 3. Pp. 289-292. EDN WKJRND. (In Russ.)

24. Avacheva T. G., Milovanova O. A., Krivushin A. A. Organization features of independent work in the study of physics by medical university students. : *Fizika v sisteme sovremennogo obrazovaniya (FSSO-2023): materialy XVII Mezhdunarodnoy konferentsii (Sankt-Peterburg, 27–30 iyunya 2023 goda)* = Physics in the system of modern education: the XVII International Conference, Saint Petersburg, June 27-30, 2023. Saint Petersburg, Herzen University, 2023. Pp. 160-166. EDN XIQXWG. (In Russ.)

Информация об авторах:

Кривушин А. А. – старший преподаватель кафедры математики, физики и медицинской информатики.

Милованова О. А. – доцент, кафедры математики, физики и медицинской информатики, канд. физ.-мат. наук.

Прохина С. А. – студентка лечебного факультета.

Вклад авторов:

Кривушин А. А. – разработка концепции исследования, постановка научной проблемы, написание основной части статьи.

Милованова О. А. – участие в написании отдельных разделов статьи, критический анализ и редактирование текста статьи.

Прохина С. А. – подготовка и проведение измерений, сбор первичных данных, оформление графиков и расчетов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Krivushin A. A. – Senior Lecturer (Department of Mathematics, Physics and Medical Information Technology).

Milovanova O. A. – Associate Professor, (Department of Mathematics, Physics and Medical Information Technology), PhD (Physics and Mathematics).

Prohina S. A. – Student (Faculty of General Medicine).

Contribution of the authors:

Krivushin A. A.: development of the research concept, formulation of the scientific problem, writing the main part of the article.

Milovanova O. A.: contribution to writing particular units of the article, critical analysis and text editing.

Prohina S. A.: preparation and execution of measurements, collection of primary data, design of graphs and calculation results.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 19.02.2025; одобрена после рецензирования 28.02.2025; принята к публикации 28.05.2025.

The article was submitted 19.02.2025; approved after reviewing 28.02.2025; accepted for publication 28.05.2025 .

Научная статья

УДК 372.853

doi: 10.51609/2079-875X_2025_2_102

**Проектирование лабораторного практикума по физике
для учащихся инженерных классов**

Татьяна Владимировна Никитина

Снежинский физико-технический институт НИЯУ МИФИ, г. Снежинск, Россия
ntv74rus@ya.ru, TVNikitinatv@mephi.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0334-766X>

Аннотация. В статье описаны концептуальный, содержательный, процессуальные и технологический аспекты проектирования опережающего физического практикума для учащихся инженерных классов. Основными методами первичного освоения физических понятий являются эксперимент (простейшие опыты и измерения) и конструирование моделей технических устройств и приборов. Далее эта деятельность усложняется логическими действиями, измерениями простых физических величин, выполнением расчетов. Теоретическая значимость статьи заключается в классификации подходов к конструированию лабораторных работ для учащихся I–II, III–IV и V–VI классов, в уточнении объема и содержания понятия «учебный инженерный опыт», приведены примеры. Практическая значимость заключается в изложении методических рекомендаций, выявленных в ходе педагогического эксперимента по физике.

Ключевые слова: проектирование, лабораторный практикум по физике, опережающее обучение физике, раннее обучение физике, мягкие навыки

Для цитирования: Никитина Т. В. Проектирование лабораторного практикума по физике для учащихся инженерных классов // Учебный эксперимент в образовании. 2025. № 2 (114). С. 102–111. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_102.

Original article

Designing a physics laboratory workshop for engineering class learners

Tatiana V. Nikitina

Snezhinsky Institute of Physics and Technology of the National Research Nuclear University
MEPhI, Snezhinsk, Russia
ntv74rus@ya.ru, TVNikitinatv@mephi.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0334-766X>

Abstract. The article describes the conceptual, substantive, procedural, and technological aspects of designing an advanced physics workshop for engineering class learners. The main methods of primary mastering of physical concepts are experiment (the simplest experiments and measurements) and the modeling of technical devices and appliances. Further, this activity is complicated by logical actions, measurements of simple physical quantities and calculations. The theoretical significance of the article consists in the classification of approaches to make laboratory classes for the schoolchildren who study at I-II, III-IV and V-VI grades; the specification of the concept “educational engineering experience” through its scope and content: the demonstration of particular examples. The practical significance consists in the presentation of methodological recommendations identified within the pedagogical experiment in physics.

Keywords: design, physics laboratory workshop, advanced physics training, early physics training, soft skills

For citation: Nikitina T. V. Designing a physics laboratory workshop for engineering class learners. *Uchebnyj experiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2025; 2(114): 102-111. (In Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_102.

Введение

В настоящее время наблюдается высокий интерес к развитию дополнительного физического образования, которое реализуется через экспериментальную деятельность учащихся. Нередко дополнительные общеразвивающие программы по физике носят опережающий характер и ориентируют учащихся на дальнейшее углубленное изучение физики с целью получения профессионального образования по инженерно-техническому направлению подготовки. Ранее в системе учебного физического эксперимента автором была [1] выделена группа опытов, названных инженерными, а в работе [2] описаны научно-методические основы проведения таких опытов. В настоящей статье речь идет об уточнении содержания учебных инженерных опытов и о внедрении данных опытов в практику опережающего обучения физике.

Постановка задачи

Физические опыты позволяют создать наилучшие условия для понимания основ физики и её практического приложения в инженерном деле и современной технике. Дополнительные занятия физико-технического содержания являются дидактической моделью комплекса наук, связанных с инженерным делом. На таких занятиях возможно создать условия (материальные и научно-методические) для проведения учебного инженерного эксперимента. В систему учебного инженерного эксперимента следует включить опыты:

- *по определению физико-технических характеристик приборов и устройств:* определение индуктивности катушки, ёмкости конденсатора, сопротивления резистора; измерение коэффициента трения колес робота относительно поверхности, по которой он едет и др.;
- *по определению технико-экономических характеристик:* определение грузоподъёмности лодки, измерение КПД двухмоторной тележки (робота), исследование надёжности и эффективности работы узла учебного робота;
- *по изучению принципов и режимов работы устройств:* изучение принципа работы полиспаста, перископа, изучение режимов работы трансформатора, снятие вольт-амперных характеристик светодиода, транзистора и др.;
- *по сборке и испытанию работы приборов и устройств:* машинка на резиномоторе, электрическая цепь, учебный робот по собственному замыслу либо по заданной инструкции, домашняя метеостанция, «умный» свет и др.

Материалы и методы исследования

Опытно-экспериментальная работа проведена автором в МБОУ СОШ № 125 города Снежинска с учащимися инженерных классов во внеурочной деятельности. В ходе педагогического исследования автором разработано два модуля опережающего обучения физике для учащихся 6-х классов, инженерного профиля (табл. 1). Модуль 1 представляет собой учебный инженерный практикум, в котором проводятся опыты с машинками. Предложены следующие мо-

дели: буер (переход ветряной энергии в энергию движения), инерционная машинка (демонстрирует запас энергии в маховике), машинка на ручном генераторе (работает за счет преобразования механической энергии в электрическую и обратно и позволяет изучать механические передачи), машинка на резиномоторе. Модуль 2 представляет собой традиционный физический практикум, но в нём акцент смещён на прикладной характер изучаемых явлений и закономерностей. На каждом занятии присутствует опыт, имеющий выраженную инженерную направленность.

Таблица 1

Темы занятий и количество часов авторских модулей опережающего обучения физике

№	Модуль 1		Модуль 2	
1	Движение тел. Исследование движения машинки с парусом	2 ч	Выталкивающая сила. Определение грузоподъемности лодки	2 ч
2	Взаимодействие тел. Исследование действия машинки на резиномоторе	2 ч	Блок подвижный и неподвижный. Принцип работы полиспаста	2 ч
3	Масса и сила. Исследование движения инерционной машинки	2 ч	Электрическая цепь. Измерение силы тока	2 ч
4	Энергия. Исследование движения машинки на ручном генераторе	2 ч	Магнитное поле. Оценка силы взаимодействия магнитов	2 ч
5	Мир, который мы познаём. Закономерности скатывания тележки с наклонной плоскости	2 ч	Принцип работы перископа. Зеркальный лабиринт.	2 ч

Результаты

В ходе опережающего обучения физике экспериментальная деятельность является основополагающей. Учащиеся знакомятся с физическими понятиями, о которых имеют бытовые представления. Эти представления развиваются через чувственно-наглядное восприятие в ходе проведения самостоятельных фронтальных лабораторных работ. Учащиеся знакомятся с физическими и физико-техническими понятиями, учатся их применять для формулировки гипотез исследования, выводов, и это относится к жёстким навыкам, которые мы понимаем как предметные результаты обучения.

Таблица 2

Предметные результаты обучения авторских модулей опережающего обучения физике

Физические понятия: величины, явления, свойства тел:	
физическое явление, наблюдение, эксперимент, гипотеза, измерение, цена деления, физическая величина, единицы измерения физической величины, сила, энергия, превращение энергии	
Модуль 1 механическое движение, путь, скорость, время, масса, инерция, сила трения, сила воздушного потока	Модуль 2 выталкивающая сила, сила тяжести, сила упругости, вес, работа, электрический ток, магнитное поле, отражение света
Физико-технические и технико-экономические понятия:	
колесо, ось, зубчатая передача, передаточное отношение, сцепление колёс, устойчивость модели, маховик	амперметр, электрическая цепь, блок подвижный и неподвижный, грузоподъемность лодки, перископ

За счёт самостоятельной работы в парах, вводной и заключительной беседы с учащимися, заданий на формулировку гипотез формируются мягкие навыки, к которым относятся 4К компетенции, коррелирующие с познавательными и коммуникативными УУД. Их перечень представлен в [2]. В конце практикума с целью обобщения пройденного материала проводится игра-викторина, механика которой позволяет в большей степени уделить внимание развитию мягких навыков, коррелирующих с коммуникативными и регулятивными УУД, а именно коммуникации, сотрудничества, рефлексии, эмоционального интеллекта, принятия себя и других. Геймификация является одной из образовательных технологий, порождённых цифровой трансформацией образования. Её очевидные ценность и значимость состоят в повышении вовлеченности учеников, исследовании их мотивации в обучении, создании ситуаций соревновательности, стимулировании положительных эмоций.

При разработке методики лабораторных работ и рабочих листов принципиальное значение имеет установление связи содержания обучения физике с математикой. Школьный курс физики строго согласован с математической подготовкой школьников. Математический аппарат, необходимый для описания физических явлений и закономерностей (переменная, координатная плоскость, функциональная зависимость, векторы и др.), является изученным к моменту его применения на уроках физики. На опережающих занятиях по физике ведущей является экспериментальная деятельность, и на пропедевтическом уровне вводятся отдельные физические понятия, например скорость, пройденный путь, время, равномерное и неравномерное движение, энергия, мощность и др. Осмысление и обработка результатов эксперимента требуют определенной математической подготовки обучаемых. Поэтому в зависимости от возраста учащихся следует применять:

- пассивный эксперимент (конструирование устройства и наблюдение его работы);
- активный эксперимент с обработкой экспериментальных данных на качественном уровне;
- активный эксперимент, включающий измерения и расчёты.

Пассивный эксперимент по конструированию устройства и наблюдению его работы можно проводить с учащимися начиная с 1-го класса. К 3-му классу у школьников формируются умения измерять длину, массу и логические умения (сравнение, анализ, определение истинности). Для таких учащихся активный эксперимент с качественной обработкой экспериментальных данных («быстрее», «медленнее», «увеличивается», «уменьшается» и др.) является доступным и посильным. В основной школе к 6-му классу, когда изучены пропорции, действия с дробями, координатная плоскость, расчёт среднего и др. можно проводить активный эксперимент, включающий и измерения, и расчёты (рис. 1). В качестве иллюстрации последовательности в усложнении экспериментальной деятельности учащихся описаны примерные выводы по результатам лабораторных работ «Исследование действия машинки на резиномоторе» (табл. 3) и «Определение грузоподъёмности лодки» (табл. 4).

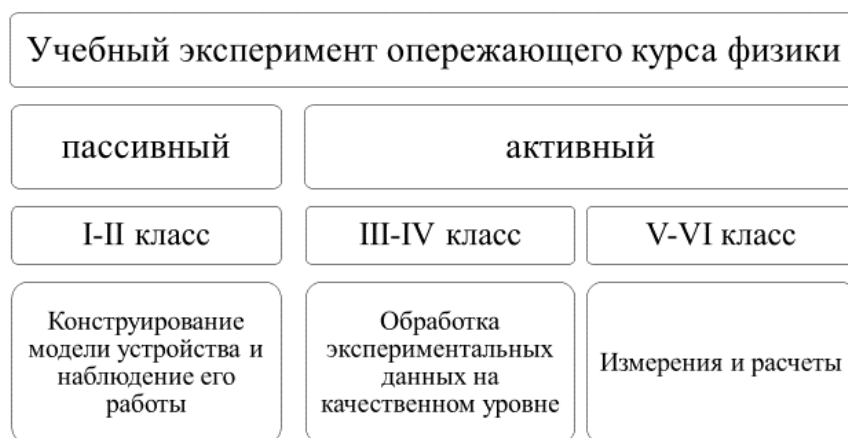


Рис. 1. Влияние математической подготовки школьников на разработку экспериментальных заданий для опережающего курса физики

Таблица 3

Примеры результатов опыта с машинкой на резиномоторе

Пассивный эксперимент (1–2-й классы)	Активный качественный эксперимент (3–4-й классы)	Активный количественный эксперимент (5–6-й классы)
Вывод 1	Вывод 2	Вывод 3
Сконструировал машинку, увидел, что энергия натяжения резинки переходит в энергию движения машинки	Дополнение к выводу 1. Установил, что при увеличении диаметра колеса пройденный путь увеличивается; увидел, что без шин пройденный путь машинки уменьшается	Дополнение к выводу 2. Убедился, что при увеличении натяжения резинки пройденный путь машинкой увеличивается

Таблица 4

Примеры результатов опыта по определению грузоподъемности лодки

Пассивный эксперимент (1–2-й классы)	Активный качественный эксперимент (3–4-й классы)	Активный количественный эксперимент (5–6-й классы)
Вывод 1	Вывод 2	Вывод 3
Сконструировал модель лодки, увидел, что ненагруженная модель погружается в воду до уровня ватерлинии; при добавлении груза лодка опускается в воду до грузовой ватерлинии	Дополнение к выводу 1. Измерил с помощью динамометра вес груза, опускаемого в лодку; увидел, что чем больше груза опускается в лодку, тем она сильнее погружается в воду; увидел, что если неравномерно нагружать лодку, то она наклоняется (т. е. нарушается устойчивость и равновесие лодки)	Дополнение к выводу 2. Расчетная грузоподъемность лодки составила 0,355 Н; экспериментально определенная грузоподъемность составила $(0,32 \pm 0,1)$ Н.

Обсуждение

Уточнение содержания понятия «учебный инженерный опыт»

Ранее в работе [1] было отмечено, что система учебного физического эксперимента включает две группы опытов, имеющих отличительные свойства по

отношению к природе объекта исследования, – естественно-научные и инженерные. Все остальные опыты, если следовать данному принципу классификации, занимают промежуточное положение, их можно назвать физико-техническими. В случае естественно-научных изучаются физические явления и закономерности в их проявлении в природе, в случае инженерных опытов определяются материальные условия и искусственные средства, влияющие на природу в нужном для человека направлении. Проектирование цикла лабораторных занятий по учебному инженерному эксперименту не исключает демонстрации естественно-научных опытов, а также всех остальных физико-технических, если это рационально. Так, в разработанном практикуме опыты по наблюдению условий плавания, по определению выталкивающей силы относятся к естественно-научным опытам, их применение на занятии, итогом которого является определение грузоподъемности лодки, дидактически обосновано. Последний названный опыт, бесспорно, является инженерным.

Следует указать на то, что *предлагаемая автором классификация не устанавливает приоритета в применении опытов того или иного вида в школьном курсе физики, но в то же время позволяет обосновать возможный подход к разработке курсов внеурочной деятельности* для поддержки профессионального самоопределения учащихся в направлении инженерных и физико-технических специальностей. Можно говорить о том, что *естественно-научные опыты целесообразны в начале изучения темы, а инженерные опыты могут его завершать.*

Практика обучения с помощью учебных инженерных опытов

В ходе проведения учебных экспериментов с учащимися инженерных классов МБОУ СОШ № 125 г. Снежинска мы убедились, что: 1) самостоятельное фронтальное проведение экспериментов способствует развитию у учащихся навыков критического мышления, анализа данных и решения проблем, возникающих при конструировании экспериментальной установки; 2) создание условий для обсуждения результатов экспериментов между учащимися способствует развитию навыков коммуникации и кооперации; 3) стремление доводить работу до конца, соревновательность при конструировании машинок способствуют развитию эмоционального интеллекта учащихся, принятию себя и других; 4) высокий эмоциональный отклик учащихся, проявленное трудолюбие и интерес к экспериментальной деятельности по физике подтверждают правильность выбора учащихся в направлении выбора предпрофильной подготовки.

Комплексный анализ аспектов проектирования лабораторного практикума по учебному инженерному эксперименту представлен в таблице 5. В ходе анализа мы опирались на базовые нормативные документы для реализации дополнительного физического образования [3–7], на методику проведения опережающих занятий по физике [8], при организации обсуждения с учащимися результатов занятий – на обобщённые планы понятий и экспериментальной деятельности [9], на модель метода научного познания [10]. Значимым элементом процесса проектирования лабораторных работ был анализ программ начального и основного общего образования по математике [11; 12]. Технологический ас-

пект проектирования цикла занятий экспериментальной деятельности направлен на облегчение интеллектуальной и практической деятельности субъектов образовательного процесса – учителя и учащихся. Существенную роль здесь играют, во-первых, технологии геймификации, во-вторых разработка комплекта рабочих листов для учащихся и презентаций для учителя, определяющих единую структуру всех занятий.

Таблица 5

**Аспекты процесса проектирования лабораторного практикума
по учебному инженерному эксперименту**

Концептуальный аспект
Анализ нормативных документов Концепция развития дополнительного образования [3], Концепция преподавания учебного предмета «Физика» [4], Примерная программа по физике для основной школы [5], ФГОС начального и основного общего образования [6, 7] с целью разработки научно-методической системы поддержки профессионального самоопределения школьников в направлении инженерных и физико-технических специальностей
Содержательный аспект
Представление об учебном инженерном эксперименте, его объектах исследования – технических устройствах и приборах, о его видах, первичное формирование физических и физико-технических понятий и мягких навыков на основе экспериментального метода познания
Процессуальный аспект
Обобщённые планы экспериментальной деятельности, обобщённые планы изучения прибора, физической величины; модель научного метода познания; согласованность со школьной программой по математике; анализ Примерной программы по математике для начальной школы [11], Примерной программы по математике основной школы [12] для 5–6-го классов
Технологический аспект
Технологии геймификации: соревнования машинок, интеллектуальные квесты – как форма обобщения знаний и умений; рабочие листы для учащихся, определяющие структуру проведения занятия, комплект презентаций для учителя; рабочая программа модуля

Выводы

Затронутая в статье проблема является одной из актуальных и малоисследованных областей научно-педагогического знания. Опережающее обучение физике на основе экспериментального метода познания делает акцент на чувственно-наглядном восприятии физических явлений и процессов. В ходе экспериментального обучения мы пришли к следующим выводам:

1. Содержание опережающих занятий по физике должно соответствовать математической подготовке школьников.
2. Согласование инструкций по выполнению лабораторной работы в опережающем обучении физике с содержанием школьной программы по математике позволило выделить пассивный и активный эксперименты.
 - 2.1. Пассивный эксперимент – это сборка модели устройства по заданной инструкции и наблюдение его работы и работы его отдельных узлов.
 - 2.2. Активный эксперимент предполагает проведение эксперимента – качественного либо количественного. На качественном уровне ученик сравнивает

исследуемую характеристику до и после изменения определенного параметра устройства (изменение диаметра колеса, изменение сцепления колес с поверхностью, изменение площади паруса и др.).

2.3. В ходе количественного эксперимента осуществляются измерения исследуемой физической величины.

3. В систему учебного инженерного эксперимента входят опыты по определению физико-технических и технико-экономических характеристик, по изучению принципов и режимов работы, сборке и испытанию приборов и устройств.

4. Учебные инженерные опыты могут выступать концептуальной основой для опережающего физического практикума в инженерных классах. При этом содержание данного практикума включает не только инженерные опыты, но и естественно-научные, и физико-технические.

5. Задачами опережающего курса физики являются: развитие у школьников сформированных знаний и умений по математике, первичное чувственно-наглядное формирование физических понятий и формирование мягких навыков.

В заключение отметим, что для реализации программ инженерного образования в школе учителю физики необходимо иметь соответствующую подготовку (естественно-научную, общетехническую, конструкторскую), осуществлять которую следует при обучении в педагогическом вузе. Вопрос подготовки будущего учителя физики к проведению учебного инженерного эксперимента является перспективным направлением для развития настоящего исследования.

Список источников

1. Никитина Т. В. Взаимосвязь учебного физического и инженерного экспериментов // Учебная физика, 2024. №3. С. 67–75.
2. Никитина Т. В. Научно-методические основы учебного инженерного эксперимента // Учебный эксперимент в образовании. 2024. № 2 (110). С. 95–104. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_2_95.
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/3f1gkklAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf> (дата обращения: 15.01.2025).
4. Концепция преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы. Утверждена решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации, протокол от 3 февраля 2019 года, № ПК-4вн. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/60b620e25e4db7214971c16f6b813b0d/>. (дата обращения: 15.01.2025).
5. Примерная рабочая программа основного общего образования. «Физика»: одобрена решением федерального Учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 27 сентября 2021 г. № 3/21. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/7a80f8760f6a822ccbd2496f4681a635.pdf> (дата обращения: 15.01.2025).
6. ФГОС Начальное общее образование. Приказ Минобрнауки России от 06.10.2009 № 373 (ред. от 11.12.2020). Зарегистрировано в Минюсте России 22 декабря 2009 г. № 15785. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-poo/> (дата обращения: 15.01.2025).
7. ФГОС Основное общее образование. Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 (ред. от 11.12.2020). Зарегистрировано в Минюсте России 1 февраля 2011 г. № 19644. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/> (дата обращения: 13.01.2025).

8. Даммер М. Д., Кудинов В. В. Экспериментальные задания как средство реализации эмпирического познания в обучении физике в 5–6 классах : монография. Челябинск : Южно-Уральский научный центр РАО, 2020. 262 с.

9. Усова А. В., Даммер М. Д., Шефер О. Р. Теория и методика обучения физике в средней школе : учебное пособие. Москва : Высш. шк., 2005. 301 с.

10. Разумовский В. Г. Научный метод как основа решение проблемы Формализма знаний школьников // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). 2016. № 29. С. 21–27.

11. Примерная рабочая программа начального общего образования. «Математика» (для 1–4 классов образовательных организаций) : одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021 г. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/296de82d31e4c1da44d7b279cfa21bbf.pdf> (дата обращения: 15.01.2025).

12. Примерная рабочая программа основного общего образования. «Математика» (для 5–9 классов образовательных организаций) : одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол № 3/21. от 27 сентября 2021 г. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/5b42fd5fc9cd25fc3571440d5d3f7610.pdf> (дата обращения: 15.01.2025).

References

1. Nikitina T. V. Correlation of educational physics and engineering experiments. *Uchebnaya fizika* = Educational physics. 2024; 3:67-75. (In Russ.)

2. Nikitina T. V. Scientific and methodological bases of educational engineering experiment. *Uchebnyj experiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2024; 2(110):95-104. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2024_2_95. (In Russ.)

3. Concept of additional education development for children until 2030. Approved by Order of the Government of the Russian Federation dated March 31, 2022. No. 678-p. URL: <http://static.government.ru/media/files/3f1gkklAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf> (date of access: 15.01.2025). (In Russ.)

4. Concept of teaching the subject “Physics” in educational organizations of the Russian Federation implementing basic general education programs. Approved by the decision of the Board of the Ministry of Education of the Russian Federation, minutes dated February 3, 2019. No. ПК-4ВН. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/60b620e25e4db7214971c16f6b813b0d/>. (date of access: 15.01.2025). (In Russ.)

5. Model work program of basic general education. “Physics”: approved by the decision of the federal educational and methodological association for general education, minute dated September 27, 2021 No. 3/21. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/7a80f8760f6a822ccbd2496f4681a635.pdf> (accessed: 15.01.2025). (In Russ.)

6. Federal State Educational Standard of Primary General Education. Order of the Ministry of Education and Science of Russia dated June 10, 2009. No. 373 (as amended on 11.12.2020). Registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on December 22, 2009. No. 15785. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-noo/> (date of access: 15.01.2025). (In Russ.)

7. Federal State Educational Standard of Basic General Education. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated December 17, 2010. No. 1897 (as amended on December 11, 2020). Registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on February 1, 2011, No. 19644. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/> (date of access: 13.01.2025). (In Russ.)

8. Dammer M. D., Kudinov V. V. Experimental tasks as a means of implementing empirical knowledge in teaching physics in 5–6th grades: monograph. Chelyabinsk, South Ural Scientific Center RAO, 2020. 262 p. (In Russ.)

9. Usova A. V., Dammer M. D., Shefer O. R. Theory and Methods of Teaching Physics in Secondary School: training manual. Moscow, High school, 2005. 301 p. (In Russ.)

10. Razumovsky V. G. Scientific method as a basis for solving the Formalism problem of

schoolchildren's knowledge. *Yevraziyskiy Soyuz Uchenykh (YESU)* = Eurasian Union of Scientists (ESU). 2016; 29:21-27. (In Russ.)

11. Model work program of primary general education. "Mathematics" (for 1–4th grades): approved by the decision of the federal educational and methodological association for general education, minute 3/21 dated September 27, 2021. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/296de82d31e4c1da44d7b279cfa21bbf.pdf> (accessed: 15.01.2025). (In Russ.)

12. Model work program of basic general education. "Mathematics" (for 5–9th grades): approved by the decision of the federal educational and methodological association for general education, minute 3/21. dated September 27. 2021. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/5b42fd5fc9cd25fc3571440d5d3f7610.pdf> (accessed: 15.01.2025). (In Russ.)

Информация об авторе:

Никитина Т. В. – доцент кафедры общей физики, канд. пед. наук.

Information about the author:

Nikitina T. V. – Associate Professor (Department of General Physics), PhD (Pedagogy).

Статья поступила в редакцию 20.02.2025; одобрена после рецензирования 28.02.2025; принята к публикации 28.05.2025.

The article was submitted 20.02.2025; approved after reviewing 28.02.2025; accepted for publication 28.05.2025.

Научная статья

УДК 37.012

doi: 10.51609/2079-875X_2025_2_112

**Диагностика сформированности у обучающихся основной школы
методологических представлений о научном познании на уроках химии**

Павел Александрович Оржековский¹, Диана Сергеевна Суворова²

^{1,2}Московский государственный педагогический университет, г. Москва, Россия

¹p.a.orzhekovskiy@gmail.com

²suvorovads@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема сформированности умений у обучающихся основной школы выявлять факты и суждения, оценивать их достоверность и адекватность. Авторами изучен методический аспект процесса формирования методологических представлений, разработаны задания для выявления этих умений и диагностики их сформированности, а также проведен констатирующий эксперимент. Результаты эксперимента помещены в заключительной части.

Ключевые слова: методологические аспекты познания, научное познание, теоретическое моделирование, теоретические умозаключения, мышление, химия

Для цитирования: Оржековский П. А., Суворова Д. С. Диагностика сформированности у обучающихся основной школы методологических представлений о научном познании на уроках химии // Учебный эксперимент в образовании. 2025. № 2 (114). С. 112–116. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_112.

Original article

**Diagnostics of the formation of methodological ideas about scientific knowledge
in chemistry lessons among secondary school pupils**

Pavel A. Orzhekovskiy¹, Diana S. Suvorova²

^{1,2}Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia.

¹p.a.orzhekovskiy@gmail.com

²suvorovads@mail.ru

Abstract. The article examines the problem of developing secondary school pupils' skills to identify facts and judgments, assess their reliability and adequacy. The authors studied the methodological aspect of developing methodological concepts, they developed tasks to identify these skills, diagnose their formation, and conducted a fact-finding experiment. The results of the experiment are presented in the final part.

Keywords: methodological aspects of cognition, scientific cognition, theoretical modeling, theoretical reasoning, thinking, chemistry

For citation: Orzhekovskiy P. A., Suvorova D. S. Diagnostics of the formation of methodological ideas about scientific knowledge in chemistry lessons among secondary school pupils. *Uchebnyi experiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2025; 2(114):112-116. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_112.

Федеральный государственный образовательный стандарт ФГОС ООО устанавливает ряд метапредметных требований к результатам обучения [1]. Одной из важнейших составляющих этих требований является умение критически мыслить. В обучении химии, как нам видится, критическое мышление должно опираться на умение обучающихся определять факты и суждения, оценивать их достоверность [2]. Таким образом, одной из важнейших проблем на данный момент являются условия формирования у обучающихся понимания, что такое факт, а что является суждением, а также оценивать достоверность факта и адекватность суждения.

Согласно толковому словарю русского языка С. И. Ожегова, факт – это действительное, вполне реальное событие, явление; то, что действительно произошло, происходит, существует [3]. Факт является основой науки, о его важности говорили известные химики, такие как А. Лавуазье, Д. Дальтон, Д. И. Менделеев и А. М. Бутлеров. Факты отличаются однозначностью, воспроизводимостью и независимостью от мнения наблюдателей. А суждение – это форма мышления, в которой утверждается или отрицается связь между предметом и его признаком, отношения между предметами или факт существования предмета. Оно представляет собой мнение или оценку, основанную на определенных аргументах и предпосылках. Оно может быть верным или неверным, адекватным или недостаточным относительно рассматриваемого контекста. То есть одно – реально существующее явление, которое было установлено наблюдателем, а другое – вывод, сделанный на основе этого явления и имеющегося субъективного опыта наблюдателя. Основная трудность в оценке достоверности фактов и суждений связана с отсутствием четких критериев истинности и надежности. Особенно сложно определить подлинность информации в тех случаях, когда отсутствуют общепринятые доказательства или утверждения имеют эмоциональную окраску. Часто встречаемые трудности при определении достоверности:

- недостоверные источники информации (социальные сети, непроверенные СМИ);
- ограниченность личных знаний и жизненного опыта;
- недостаточная осведомленность о принципах подтверждения достоверности.

В ходе исследования сделано предположение о том, что у обучающихся не в достаточной мере сформировано умение выявлять факты и суждения, оценивать их достоверность и адекватность, это существенно отражается на качестве их знаний. Если суждение немного изменено, отличается от «выученного знания», то это вызывает у обучающихся ступор [4]. Для проверки сформированности понимания различий между фактом и суждением нами были разработаны задания следующего содержания:

Пример 1. Электропроводность обеспечивается наличием заряженных частиц (электронов, катионов, анионов). Если газ, например неон в неоновой лампочке, проводит электрический ток, то он состоит не из атомов, а из заряженных частиц.

Выделите факт и суждение. Прокомментируйте, с чем Вы согласны, а что требует дополнительного рассмотрения.

Из приведенного примера задания видно, что сначала приводится описание ситуации, в которой имеются факт и суждение, которые можно сделать на его основе. Задача обучающихся: в первую очередь определить, где факт, а где – суждение; а затем на основе имеющихся теоретических знаний оценить достоверность факта и адекватность суждения.

Например, первое предложение описывает факт. Вторая фраза – суждение, сделанное на основе факта. Однако оно неверно, поскольку ионы в газе появляются под действием электрической энергии. Без такого воздействия газ состоит из нейтральных молекул или атомов (как неон).

Обучающимся предлагались задания, при выполнении которых на основании теоретических знаний необходимо было оценить достоверность факта. Приведем пример такого задания.

Пример 2. По сети интернет распространен видеоролик, в ходе которого в водный раствор опускали два электрода, подключали их к цепи питания. На обоих электродах наблюдалось выделение газа. Через некоторое время подносили спичку к поверхности раствора, и он начинал гореть. В ролике предложили объяснение полученного результата реакцией, в ходе которой вода превратилась в спирт.

Выделите пары факт–суждение. Прокомментируйте результаты опытной работы автора ролика.

В данном случае есть цепь фактов: электролиз водного раствора, с выделением газа, а также горение поверхности водного раствора. Если первые два факта не вызывают сомнений, то третий факт – горение воды – явно недостоверный. Суждение в данном задании – вода превратилась в спирт – тоже абсурдно.

В тексты заданий мы постарались заложить те распространенные трудности, которые должны повлиять на оценку достоверности фактов и суждений.

Педагоги выбранных для эксперимента школ обладают опытом в преподавании химии, знают современные требования и руководствуются Федеральными образовательными стандартами при подготовке к урокам [1]. В своей педагогической деятельности они используют:

– Проблемный подход: предлагают учащимся решать реальные проблемы, возникающие в процессе изучения химии. Это помогает развивать критическое мышление и понимание научного метода.

– Практические работы: практические занятия позволяют ученикам непосредственно наблюдать химические процессы и явления, что способствует лучшему пониманию научных принципов.

– Межпредметные связи: связывание химии с биологией, физикой и математикой позволяет показать универсальность научного познания и его применение в различных областях.

– Информационные технологии: использование цифровых ресурсов и онлайн-платформ расширяет возможности для самостоятельного изучения и углубления знаний учащимися.

Эти рекомендации к проведению уроков также приведены и в литературе по методике преподавания химии [5–7]. Образовательные учреждения, в которых проводился эксперимент, занимают хорошие позиции в рейтинге школ Москвы и проводят отбор обучающихся в профильные и предпрофильные классы.

Рассмотрим итоги выполнения обучающимися семи заданий, примеры которых описаны выше. 164 обучающихся двух школ дали свои развернутые ответы. Выполнение задания считалось неверным, если обучающимся были допущены ошибки – как в определении пары факт–суждение, так и в собственном пояснении к ответу.

Ответ считался поверхностным, если обучающимся была допущена ошибка или в определении пары факт–суждение, или в собственном пояснении к ответу. Тривиальный ответ – если ошибок в определении пары факт–суждение и верности пояснения к ответу нет, но отсутствует химическое обоснование ответа. Близкий ответ – верно определены пары факт – суждение, но выражена нечеткая позиция по вопросу с приведением аргументов. В полном оригинальном ответе выявлены пары факт – суждение, выражена четкая позиция по вопросу с приведением аргументов в суждениях.

В итоге 79 % обучающихся выполнили задания неверно, 16 % участников исследования смогли либо определить пару факт – суждение, либо дать свою позицию согласия/несогласия. Еще 3 % мотивировали свой ответ без опоры на теоретические представления. И лишь 2 % обучающихся выполнили задания с опорой на полученные в ходе уроков знания, но они не были убеждены в правильности своего ответа.

Таким образом, можно сделать вывод о несформированности у обучающихся девятих классов методологических представлений о научном познании. В связи с этим на уроках химии можно и нужно формировать понимание методологических аспектов познания. Возможно, стандартные рекомендации из методической литературы работают уже не так эффективно, как раньше. Современный уровень развития общества бросает вызовы методистам и педагогам.

Список источников

1. ФГОС Основное общее образование : Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010. № 1897 (ред. от 11.12.2020).
2. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология. Москва : СИНТЕГ, 2007. 668 с.
3. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка : около 100 000 слов, терминов и фразеологических выражений / под ред. Л. И. Скворцова. 26-е изд., испр. и доп. Москва : Оникс [и др.], 2009. 1359 с.
4. Дорофеев С. Н., Антонова И. В., Наземнова Н. В. Суждения, противоположные обратным, как методическая основа подготовки обучающихся к творческой деятельности // Учебный эксперимент в образовании. 2025. № 1 (113). С. 76–87. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_1_76.
5. Жилин Д. М. Вовлечение школьников 8–10 лет в химию: опыт Политехнического музея // Естественно-научное образование: новые горизонты. 2017. № 2. С. 123–145.

6. Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н. Химия. Методика преподавания в школе. Москва : Дрофа, 2023. 306 с.
7. Чернобельская Г. М. Методика обучения химии в средней школе. Москва : ВЛАДОС, 2000. 335 с.

Reference

1. Federal State Educational Standard for Basic General Education. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated December 17, 2010 No 1897 (edited December 11, 2020). (In Russ.)
2. Novikov A. M., Novikov D. A. Methodology. Moscow, SINTEG, 2007. 668 p. (In Russ.)
3. Ozhegov S. I. Explanatory dictionary of the Russian language : about 100,000 words, terms and phraseological expressions / edited by L. I. Skvortsov. 26-th ed., corr. and add. Moscow, Onyx [et al.], 2009. 1359 p. (In Russ.)
4. Dorofeev S. N., Antonova I. V., Nazemnova N. V. Converse to the opposite statements as a methodological means of preparing students for creative activity. *Uchebnyj experiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2025; 1(113):76-87. (In Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_1_76. (In Russ.)
5. Zhilin D.M. Involvement of 8-10 year old schoolchildren in chemistry: the Polytechnic Museum experience. *Yestestvenno-nauchnoye obrazovanie: novye gorizonty* = Natural science education: new horizons. 2017; 2:123-145. (In Russ.)
6. Kuznetsova N. E., Titova I. M., Gara N. N. Chemistry. Teaching methods at school. Moscow, Drofa, 2023. 306 p. (In Russ.)
7. Chernobelskaya G. M. Methods of teaching chemistry in secondary school. Moscow, VLADOS, 2000. 335 p. (In Russ.)

Информация об авторах:

Оржековский П. А. – профессор кафедры естественнонаучного образования и коммуникативных технологий, д-р пед. наук, член-корреспондент РАО.

Суворова Д. С. – аспирант кафедры естественнонаучного образования и коммуникативных технологий.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the author:

Orzhekovskiy P. A. – Professor (Department of Natural Science Education and Communication Technologies), Doctor of Pedagogical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Education.

Suvorova D. S. – PhD student (Department of Natural Science Education and Communication Technologies).

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 05.12.2024; одобрена после рецензирования 18.12.2024; принята к публикации 28.05.2025.

The article was submitted 05.12.2024; approved after reviewing 18.02.2024; accepted for publication 28.05.2025.

Научная статья

УДК 372.8

doi: 10.51609/2079-875X_2025_2_117

**Формирование познавательных универсальных учебных действий
у обучающихся основной школы в предметной области «Математика и информатика»**

Светлана Ивановна Проценко^{1*}, Светлана Сергеевна Панфилова²

^{1,2}Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Россия

¹svproc@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8704-7669>

²panfilova.s129@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема формирования познавательных универсальных учебных действий посредством выполнения девятиклассниками некоторых типов заданий основного государственного экзамена по информатике. С опорой на результаты выполнения проверочных работ были выявлены типичные ошибки, на основании которых разработаны задания, способствующие формированию умений устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения и выводы. Проведенное исследование показало, что умения обучающихся выполнять задания № 3 и № 10 ОГЭ по информатике оказывают влияние на сформированность познавательных универсальных учебных действий.

Ключевые слова: познавательные универсальные действия, основной государственный экзамен по информатике, цифровые образовательные ресурсы, обучающиеся основной школы, задание

Для цитирования. Проценко С. И., Панфилова С. С. Формирование познавательных универсальных учебных действий у обучающихся основной школы в предметной области «Математика и информатика» // Учебный эксперимент в образовании. 2025. № 2 (114). С. 117–126. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_117.

Original article

**Formation of cognitive universal educational actions among secondary school pupils
in “Mathematics and Information Technology” subject area**

Svetlana I. Protsenko^{1*}, Svetlana S. Panfilova²

^{1,2}Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseviev, Saransk, Russia

¹svproc@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8704-7669>

²panfilova.s129@gmail.com

Abstract. This article examines the problem of forming cognitive universal learning actions through the completion of certain tasks of the Basic State Exam in Information Technology by the pupils of the ninth-grade. Using the results of test assignments the authors have identified typical mistakes, that helped to elaborate tasks helping to form skills of establishing cause-and-effect relations, build logical reasoning and draw conclusions. The conducted study showed that the students' ability to complete tasks No. 3 and No. 10 of the Basic State Exam in Information Technology influences the formation of cognitive universal educational actions.

Keywords: cognitive universal actions, basic state exam in Information Technology, digital educational resources, secondary school students, task

For citation: Protsenko S. I., Panfilova S. S. Formation of cognitive universal educational actions among secondary school pupils in “Mathematics and Information Technology” subject area. *Uchebnyj experiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2025; 2(114):117-126. (In Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2025_2_117.

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО) в новой редакции предъявляет требования к структуре программы основного общего образования (ПООО), условиям реализации и к результатам освоения (личностным, метапредметным и предметным), причем акцент делается на овладение не только предметными результатами, но и универсальными учебными действиями. Метапредметные результаты включают освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (УУД): познавательных, коммуникативных, регулятивных. Познавательные УУД подразделяются на базовые логические, базовые исследовательские и работу с информацией [1]. Представленная взаимосвязь отражена на рисунке 1.

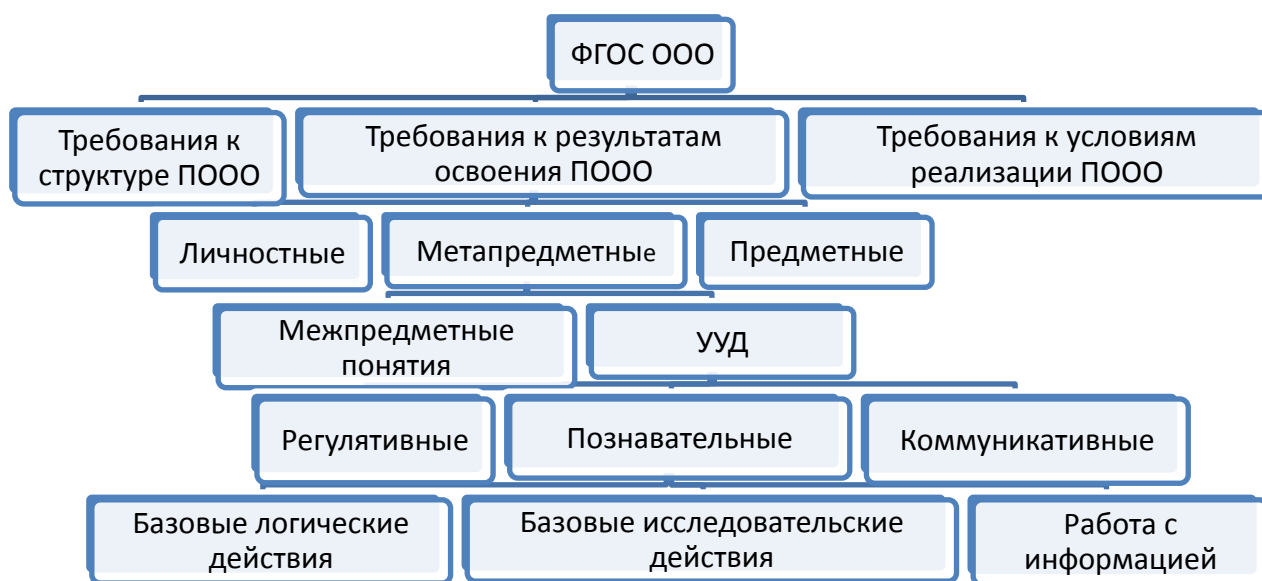


Рис. 1. Место познавательных УУД в ФГОС ООО

Вопрос формирования универсальных учебных действий, а именно состояние готовности обучающихся к построению логических цепей суждений в предметной подготовке на примере биологии, рассматривается М. А. Якунчевым, И. Ф. Маркиновым П. С Коноваловой. В своей статье авторы, опираясь на проведенное исследование, утверждают, что «в реальной школьной практике, к сожалению, у большинства обучающихся умения выстраивать логические цепи суждений не сформированы» [2, с. 124].

В данной статье рассмотрим влияние изучения раздела «Теоретические основы информатики» на формирование познавательных УУД обучающихся.

Данный раздел информатики формирует фундаментальные представления об информации, её свойствах, способах представления и обработки, а также закладывает основы логического мышления, необходимые для успешной подготовки к государственной итоговой аттестации. Проверить эффективность влияния умения обучающихся выполнять задания по информатике на формирование познавательных УУД можно с помощью цифровых образовательных ресурсов, возможности которых в реализации наиболее востребованных в настоящее время цифровых технологий обучения раскрывают в своем исследовании С. И. Проценко и Л. А. Сафонова [3].

Рассмотрим подробнее два типа таких заданий.

В спецификации КИМ для проведения в 2025 году ОГЭ по информатике для каждого типа заданий определены требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы, которые необходимы для выполнения заданий [4]. Все сведения о структуре и критериях оценивания заданий по информатике предоставлены на сайте ФИПИ, являющемся источником официальной информации, которая необходима для корректного построения образовательного процесса и оценки уровня подготовленности обучающихся к сдаче экзамена.

В задании № 3 требуется определить истинность составного высказывания, что направленно на проверку таких элементов содержания, как логические элементы и знакомство с логическими основами компьютера.

В процессе выполнения заданий такого типа у обучающихся проверяется умение записывать логические выражения и определять их истинность, строить таблицы истинности для логических выражений.

Проверяемые требования к предметным результатам соотнесены с метапредметными результатами освоения основной образовательной программы (ООО), в данном случае с познавательными УУД, что непосредственно относится к базовым логическим и исследовательским действиям.

Задания № 3 подразделяются на следующие виды:

3. Определение значения логического высказывания.

3 01. Поиск НАИМЕНЬШЕГО значения.

3 02. Поиск НАИБОЛЬШЕГО значения.

3 03. Поиск количества значений, удовлетворяющих заданным условиям.

Приведем в качестве примера задания № 3 следующее, взятое из демонстрационного варианта КИМ ОГЭ 2025 года по информатике [4].

Напишите количество натуральных чисел, для которых истинно высказывание:

НЕ (Число > 19) И НЕ (Число чётное).

Для формирования познавательных УУД были разработаны специальные задания. Приведем примеры таких заданий.

Пример 1. Познавательное УУД – устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения и выводы.

Задача 1. Определите, при каких целых значениях X высказывание $(X > 1)$ И НЕ $(X > 10)$ будет истинным. Найдите наибольшее и наименьшее значения.

Задания для формирования указанного познавательного УУД.

1. **Как** влияет логическая связка НЕ на знак неравенства?

2. **Как** влияет логическая связка И на решение неравенства?

3. **Сделайте вывод** о выборе наибольшего и наименьшего значения в зависимости от знака неравенства.

4. Предлагается два решения данной задачи: 1) алгебраическое – составление системы двух неравенств и ее решение графически; 2) логическое – путем рассуждений. Выскажите свою точку зрения на каждый из вариантов и **сделайте вывод** о рациональности представленных вариантов решения.

Задача 2. Дано высказывание: НЕ (($X \geq 34$) ИЛИ ($X < 18$)) И (X четное).

1. Высказывание изменили, убрав отрицание и заменив конъюнкцию на дизъюнкцию. Определите количество натуральных чисел x , для которых ложно измененное высказывание.

2. Высказывание изменили, убрав отрицание и заменив конъюнкцию на дизъюнкцию. Определите наибольшее натуральное число x , для которого ложно измененное высказывание.

3. Высказывание изменили, убрав отрицание и заменив конъюнкцию на дизъюнкцию. Определите наименьшее натуральное число x , для которого ложно измененное высказывание.

4. Высказывание изменили, убрав отрицание и заменив конъюнкцию на дизъюнкцию и наоборот. Определите количество натуральных чисел x , для которых истинно измененное высказывание.

5. Высказывание изменили, убрав отрицание и заменив конъюнкцию на дизъюнкцию и наоборот. Определите наибольшее натуральное число x , для которого истинно данное высказывание.

6. Высказывание изменили, убрав отрицание и заменив конъюнкцию на дизъюнкцию и наоборот. Определите наименьшее натуральное число x , для которого истинно измененное высказывание.

7. Высказывание изменили, убрав отрицание и поменяв первостепенность выполнения логических операций. Определите наибольшее натуральное число x , для которого ложно измененное высказывание.

В формулировках заданий специально выделены опорные слова: как, сделайте вывод. Данные задания способствуют формированию умения устанавливать причинно-следственные связи.

В задании № 10 требуется записывать числа в различных системах счисления.

В процессе выполнения заданий такого типа у обучающихся проверяется умение записывать и сравнивать целые числа от 0 до 1024 в различных позиционных системах счисления с основаниями 2, 8, 16, выполнять арифметические операции над ними.

Проверяемые требования к предметным результатам соотнесены с метапредметными результатами освоения основной образовательной программы ООО, в данном случае с познавательными УУД.

Задания № 10 подразделяются на следующие виды:

Задание 10. Работа с различными системами счисления.

10 01. Перевод из одной системы счисления в другую.

10 02. Поиск наименьшего, среднего и максимального числа

10 03. Сумма и количество цифр в числе.

Приведем в качестве примера задания № 10 следующее, взятое из демонстрационного варианта КИМ ОГЭ 2025 года по информатике [4].

Вычислите значение арифметического выражения:

$$10111101_2 + 1101_8 + 111_{16}.$$

В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно.

Для формирования познавательных УУД были разработаны специальные задания. Приведем примеры таких заданий.

Пример 2. Познавательное УУД – умение создавать обобщения, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.

Задача 1. Найдите наибольшее и наименьшее из чисел, записанных в различных системах счисления, и представьте их в десятичной системе счисления: 36_{16} , 63_8 , 64_8 , 111010_2 , 111101_2 .

Задания для формирования указанного познавательного УУД.

1. Что **общего** у оснований представленных систем счисления?

2. Какая существует **связь** между восьмеричными цифрами, шестнадцатеричными цифрами и их двоичным представлением?

3. На чем основана **связь** между восьмеричной, шестнадцатеричной и двоичной системами счисления?

4. Предложите собственные два варианта решения задачи. Выскажите свою точку зрения на каждый из вариантов и сделайте вывод о рациональности представленных вариантов решения.

Выскажите свою точку зрения на каждый из вариантов и **сделайте вывод** о рациональности представленных вариантов решения.

Задача 2. Из представленных чисел 10011101_2 , 233_8 , $9F_{16}$ найдите среднее (по значению) и запишите его в ответе в десятичной системе счисления.

Задания для формирования указанного познавательного УУД.

1. Что **общего** у оснований представленных систем счисления?

2. Какая существует **связь** между восьмеричными цифрами, шестнадцатеричными цифрами и их двоичным представлением?

3. На чем основана **связь** между восьмеричной, шестнадцатеричной и двоичной системами счисления?

4. Предложите собственные два варианта решения задачи. Выскажите свою точку зрения на каждый из вариантов и **сделайте вывод** о рациональности представленных вариантов решения.

В формулировках заданий специально выделены опорные слова такие, как «связь», «общее», «сделайте вывод». Данные задания способствуют формированию умения создавать обобщения, классифицировать.

Использование подобных заданий, как показывает практика, способствует формированию познавательных УУД, причем такие задания могут быть составлены на основании тех, что есть в школьных учебниках, на специальных ресурсах для подготовки к ОГЭ по информатике, учитель может дополнить их специальными вопросами, содержащими опорные слова.

При составлении заданий, содержащих опорные слова, учитель должен тщательно проанализировать условие задачи, чтобы предложить обучающимся вопросы, которые направляли бы их на решение и в тоже время максимально раскрывали потенциал задачи. Например, если высказывание содержит знак « $\langle \rangle$ » и логическую связку НЕ, то, во-первых, можно получить умозаключение, что «не меньше» означает больше или равно, во-вторых, можно сделать вывод, что с точки зрения математики данное условие тождественно знаку « $\geq$ ». Если задание содержит логические связки НЕ, И, ИЛИ, то можно предложить установить соответствие между ними и терминами: инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, что способствует формированию умения устанавливать причинно-следственные связи. Задание, содержащее составное высказывание с логической связкой И, можно перевести на язык математики и составить, например, систему неравенств. А задание, содержащее составное высказывание с логической связкой ИЛИ, можно перевести на язык математики и составить, например, совокупность неравенств. Выполнение заданий с дополнительными вопросами, содержащими опорные слова, способствует формированию предметных результатов, которые соотносятся с метапредметными, в данном случае с познавательными УУД.

Процесс диагностики сформированности познавательных УУД состоял из следующих этапов:

- 1) проверочная работа № 1;
- 2) выполнение заданий, разработанных учителем с целью устранения выявленных дефицитов знаний и умений обучающихся;
- 3) проверочная работа № 2.

Обучающиеся девятых классов МОУ «Лицей № 43» г. о. Саранск (48 человек) выполняли проверочную работу, содержащую задания № 3 и № 10 ОГЭ по информатике, направленные на проверку сформированности познавательных УУД. В процессе анализа результатов было выяснено, что 29 учащихся либо не выполнили оба задания, либо выполнили одно из двух. Каждое правильно решенное задание оценивалось в 1 балл, неправильно решенное в 0 баллов.

В ходе анализа выполненных работ были выявлены ошибки, допущенные наиболее часто.

Так при выполнении задания № 3 были допущены следующие ошибки:

- незнание логических операций: инверсии, дизъюнкции и конъюнкции;
- неверное оперирование математическими терминами и знаками условия;
- неправильно выполненное задание из-за неучёта условия формулировки задания. Например: напишите количество натуральных чисел, для которых вы-

сказывание ложно. Условие, которое необходимо учесть, – высказывание ложно.

Для того чтобы устранить данный дефицит знаний и умений, необходимо выполнить следующее:

- повторить логические операции и их свойства;
- развивать математическую грамотность;
- развивать читательскую грамотность, акцентировать внимание обучающихся на формулировке вопроса.

Так, при выполнении задания № 10 были допущены следующие ошибки:

- неумение переводить из систем счисления с основаниями 2, 8, 16 в десятичную и обратно;
- незнание алфавита системы счисления;
- неправильно выполненное задание из-за неучёта условия формулировки задания. Например, запишите ответ в десятичной системе счисления, запишите сумму цифр в числе.

Для того чтобы устранить данный дефицит знаний и умений, необходимо выполнить следующее:

- повторить правило перевода из систем счисления с основаниями 2, 8, 16 в десятичную и понятие алфавита системы счисления;
- развивать читательскую грамотность, акцентировать внимание обучающихся на формулировке вопроса.

Затем учащимся предлагались задания, разработанные учителем на основе типов заданий № 3 и № 10 с целью формирования у обучающихся познавательных УУД. После осуществления такой деятельности обучающиеся снова выполняли проверочную работу с использованием цифровых образовательных ресурсов.

Данный эксперимент проводился с целью проверки эффективности заданий № 3 и № 10 ОГЭ по информатике как средства формирования познавательных УУД у обучающихся. В данных условиях, которые совпадают с теми, что описывают М. И. Грабарь и К. А. Краснянская в своем исследовании, применим знаковый критерий для выявления тенденции изменения уровня сформированности познавательных УУД у обучающихся [5].

Результаты выполнения работ (в баллах) 29 учащимися представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты выполнения работ

Обучающиеся (№ п/п)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Работа 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
Работа 2	2	0	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	0	2	2
Знак разности от-меток	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	0	+	+

Обучающиеся (№ п/п)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Работа 1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
Работа 2	2	0	2	2	0	1	2	2	1	2	1	1	1	2
Знак разности отметок	+	0	+	+	–	0	+	+	0	+	+	0	+	+

Проверяется гипотеза H_0 : уровень сформированности познавательных УУД у обучающихся не повысился после выполнения разработанных заданий – при альтернативе H_1 : уровень сформированности познавательных УУД у обучающихся повысился после выполнения разработанных заданий.

В соответствии с содержанием гипотез применим односторонний знаковый критерий. Значение статистики критерия T , равное числу положительных разностей баллов, полученных обучающимися, равно 21. В данном случае из 29 пар в 7 случаях разность измерений равна нулю, следовательно, $n=22$.

Для определения критических значений статистики критерия $n-t_\alpha$ воспользуемся критическими значениями статистики критериев знаков, т. к. $n < 100$. Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=22$ значение $n-t_\alpha = 17$. Следовательно, выполняется неравенство $T_{\text{наблюд}} > n-t_\alpha$ ($21 > 17$). Поэтому в соответствии с правилом принятия решения H_0 отклоняется на уровне значимости $\alpha=0,05$ и принимается H_1 , что позволяет сделать вывод о сформированности познавательных УУД у обучающихся после выполнения заданий, разработанных учителем на основе типов заданий № 3 и № 10 ОГЭ по информатике.

Таким образом, анализ результатов проведенного эксперимента указывает на то, что умения обучающихся выполнять задания № 3 и № 10 ОГЭ по информатике оказывают влияние на сформированность познавательных универсальных учебных действий, которые, в свою очередь, способствуют успешной социализации и профессиональной ориентации личности.

В данном эксперименте акцент был сделан на анализе выполнения заданий № 3 и № 10 ОГЭ по информатике, однако можно отметить, что задания № 1, № 2, № 4 и № 9 ОГЭ по информатике, направленные на проверку результата освоения основной образовательной программы раздела «Теоретические основы информатики», также оказывают значительное влияние на формирование познавательных УУД у обучающихся. Рассмотренные выше примеры показывают, что для формирования познавательных УУД у обучающихся нет необходимости давать специальные задания, возможно на основе заданий, имеющих в школьных учебниках информатики, дополнительно формулировать вопросы, содержащие опорные слова.

Как показал педагогический опыт, если обучающимся предлагать для выполнения представленные выше разработанные задания во время изучения материала в 8-м классе, то такая работа будет способствовать предупреждению

ошибок в 9-м классе, что скажется и на уровне сформированности познавательных УУД у обучающихся.

Список источников

1. Приказ Минобрнауки РФ от 31.05.2021г. № 287 «Об утверждении государственного образовательного стандарта основного общего образования» // ФГОС: [сайт]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 03.12.25).
2. Якунчев М. А., Маркинов И. Ф., Коновалова П. С. Состояние готовности обучающихся к построению логических цепей суждений в предметной подготовке // Учебный эксперимент в образовании. 2024. № 4 (112). С. 118–126. DOI 10.51609/2079-875X_2024_4_118.
3. Проценко С. И., Сафонова Л. А. Формирование готовности будущих педагогов к использованию электронных образовательных ресурсов в профессиональной деятельности // Гуманитарные науки и образование. 2021. Т. 12, № 2 (46). С. 83-92. DOI 10.51609/2079-3499_2021_12_02_83/.
4. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». URL: <https://fipi.ru/> (дата обращения: 03.12.25)
5. Грабарь М. И., Краснянская К. А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. Москва : Педагогика, 1977. 136 с.

References

1. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated May 31, 2021. No. 287 “On approval of the State educational standard for basic general education”. *Federal State Educational Standard: [website]*. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> / (date of request: 03.12.25). (In Russ.).
2. Yakunchev M. A., Markinov I. F., Konovalova P. S. The state of students’ readiness to the construction of logical judgment chains in subject training. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2024; 4(112):118-126. DOI 10.51609/2079-875X_2024_4_118. (In Russ.).
3. Protsenko S. I., Safonova L. A. Formation of the readiness of future teachers to use electronic educational resources in professional activities. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* = Humanities and Education. 2021; 2(46):83-92. DOI 10.51609/2079-3499_2021_12_02_83. (In Russ.).
4. Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Institute of Pedagogical Measurements”. URL: <https://fipi.ru/> / (date of request: 03.12.25). (In Russ.).
5. Grabar M. I., Krasnianskaya K. A. Application of mathematical statistics in pedagogical research. Nonparametric methods. Moscow, Pedagogy. 1977. 136 p. (In Russ.).

Информация об авторах

Проценко С. И. – канд. пед. наук, доцент кафедры физики, информационных технологий и методик обучения.

Панфилова С. С. – учитель информатики, студентка 5-го курса физико-математического факультета.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors

Protsenko S. I. – PhD (Pedagogy), Associate Professor (Department of Physics, Information Technology and Teaching Methods).

Panfilova S. S. – Information Technology Teacher, the 5th year Student (Faculty of Physics and Mathematics).

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 28.01.2024; одобрена после рецензирования 10.02.2025; принята к публикации 28.05.2025.

The article was submitted 28.01.2025; approved after reviewing 10.02.2025; accepted for publication 28.05.2025.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА «УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ»

Принимаются материалы по следующим направлениям:

– *Психология (5.3.4 Педагогическая психология, психодиагностика цифровых образовательных сред)*;

– *Педагогика (5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования – статьи по естественнонаучным дисциплинам))*.

Статьи принимаются с учетом областей исследований согласно паспортам научных специальностей ВАК РФ. К публикации принимаются материалы, касающиеся результатов оригинальных учебных экспериментов и разработок, не опубликованные и не предназначенные для публикации в других изданиях. Объем статей 6–12 страниц машинописного текста и не более 2–4 рисунков. Оригинальность – не менее 80 % (в системе вузовский «Антиплагиат»).

1. В редакцию необходимо представлять следующие материалы:

1.1 *Рукопись статьи* – в электронном виде (или и в печатном виде на листах формата А4 в 1 экз.) (оформление – см. п. 3). Запись файлов выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word (расширения .doc или .rtf). После рецензирования и принятия рукописи статьи в печать следует представить следующие документы:

1.2 *Согласие* на размещение личных данных.

1.3 *Заявка* на публикацию в журнале.

2. Структура рукописи:

2.1 Тип статьи.

2.2 Индекс УДК.

2.3 DOI.

2.4 Название статьи.

2.5 Сведения об авторе(ах).

2.6 Аннотация и ключевые слова.

2.7 Благодарности.

2.8 Библиографическая запись на статью.

2.9 Представление данных пп. 2.4–2.8 в переводе на английский язык.

2.10 Основной текст рукописи.

2.11 Список источников (Reference).

2.12 Информация об авторе(ах) дается на русском и английском языках «Information about the author(s)».

2.13 Вклад авторов носит *необязательный характер* и оформляется *по желанию* самих авторов на русском и на английском языках «Contribution of the authors».

3. Правила оформления рукописи статьи:

3.1 Текст рукописи набирается шрифтом Times New Roman, размером 14 pt с межстрочным интервалом 1,0. Русские и греческие буквы и индексы, а также цифры набирать прямым шрифтом, а латинские – курсивом. Аббревиатуры и стандартные функции (Re, cos) набираются прямым шрифтом.

3.2 Размеры полей страницы формата А4 по 20 мм.

3.3 Индекс УДК (универсальная десятичная классификация), размером 12 pt.

3.4 *Сведения об авторе(ах)*: ФИО (полностью) автора(ов), ученая степень, ученое звание, должность, место работы (место учебы или соискательство), ORCID ID и Researcher ID (по желанию), город, страна (рус. / англ.), e-mail размером 12 pt.

3.5 Название статьи (не более 10–12 слов, без формул и аббревиатур) должно кратко и точно отражать содержание статьи, тематику и результаты проведенного научного исследования.

3.6 Аннотация (5–6 предложений, не более 0,5 стр., – актуальность, цель, задачи, новизна, достижения исследования); ключевые слова (5–10 слов) – на русском и английском языках размером 12 pt.

3.7 Основной текст рукописи может включать формулы с наличием нумерации (с правой стороны в круглых скобках). Шрифт и оформление формул должны соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи.

3.8 Основной текст рукописи может включать таблицы, рисунки (не более 4), фотографии (черно-белые или цветные). Данные объекты должны иметь названия и сквозную нумерацию. Качество предоставления рисунков и фотографий – высокое, пригодное для сканирования. Шрифт таблиц должен соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи. Шрифт надписей внутри рисунков – Times New Roman № 12 (обычный). Все графические материалы (рисунки, фотографии) записываются в виде отдельных файлов в графических редакторах CorelDraw, Photoshop и др. (расширения .cdr, .jpeg, .tiff). Все графические материалы должны быть доступны для редактирования.

3.9 В конце статьи дается список источников на русском и английском языках по порядку упоминания в тексте (не по алфавиту!). Ссылки на литературу в тексте заключаются в квадратные скобки (предпочтительнее с указанием страницы в источнике). Оформление списка следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТа Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

3.10 Список использованных источников с русскоязычными и другими ссылками в *романском алфавите* (References) оформляется по правилам: (транслитерация и перевод на английский язык структурного элемента «Список источников»). Образец оформления на сайтах mordgpi.ru.

4. Общие требования:

4.1 Все статьи, принятые к рассмотрению, в обязательном порядке рецензируются («двойным слепым» рецензированием, когда рецензент и автор не знают имен друг друга). Рецензент на основании анализа статьи принимает решение о ее рекомендации к публикации (без доработки или с доработкой) или о ее отклонении.

4.2 В случае несогласия автора статьи с замечаниями рецензента его мотивированное заявление рассматривается редакционной коллегией.

4.3 Рукописи, не соответствующие изложенным требованиям журнала, к рассмотрению не принимаются.

4.4 Рукописи, не принятые к опубликованию, авторам не возвращаются. Редакция имеет право производить сокращения и редакционные изменения текста рукописей.

4.5 Политика редакционной коллегии журнала базируется на современных юридических требованиях в отношении клеветы, авторского права, законности и плагиата, поддерживает Кодекс этики научных публикаций, сформулированный Комитетом по этике научных публикаций, и строится с учетом этических норм работы редакторов и издателей, закрепленных в Кодексе поведения и руководящих принципах наилучшей практики для редактора журнала и Кодексе поведения для издателя журнала, разработанных Комитетом по публикационной этике (COPE).

4.6 На материалах (в том числе графических), заимствованных из других источников, необходимо указывать авторскую принадлежность. Всю ответственность, связанную с неправомерным использованием объектов интеллектуальной собственности, несут авторы рукописей.

4.7 Допускается свободное воспроизведение материалов журнала в личных целях и свободное использование в информационных, научных, учебных и культурных целях в соответствии со ст. 1273 и 1274 гл. 70 ч. IV Гражданского кодекса РФ. Иные виды использования возможны только после заключения соответствующих письменных соглашений с правообладателем.

5. Рукописи статей с необходимыми материалами представляются ответственному секретарю журнала по адресу:

430007, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11а, каб. 221. Тел.: (8342) 33-92-82; тел./факс: (8342) 33-92-67; эл. почта: edu_exp@mail.ru

6. Порядок рассмотрения статей, поступивших в редакцию:

6.1 Поступившие статьи рассматриваются в течение месяца.

6.2 Редакция оставляет за собой право отклонять статьи, не отвечающие установленным требованиям или тематике и политике журнала.

С дополнительной информацией о журнале можно ознакомиться на сайте <http://www.mordgpi.ru/science/journal-experiment>.

7. Адрес редакции: 430007, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, 11 а, каб. 221. Тел.: (834-2) 33-92-77 (главный редактор), (834-2) 33-92-82 (ответственный секретарь); тел./факс: (8342) 33-92-67.

Осуществляется подписка на научно-методический журнал
«Учебный эксперимент в образовании»

С правилами оформления и представления статей для опубликования можно ознакомиться на сайте университета в сети Интернет www.mordgpi.ru либо в редакции журнала.

Журнал выходит 4 раза в год, распространяется только по подписке. Подписчики имеют преимущество при публикации научных работ. На журнал можно подписаться в почтовых отделениях: индекс в Каталоге Российской прессы «Почта России» ПР715.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций, ПИ № ФС77-43655 от 24 января 2011 г.

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал
№ 2 (114)

Ответственный за выпуск *Г. Г. Зейналов*
Редактор *И. В. Прохорова*
Компьютерная верстка *П. В. Новикова*
Перевод на английский язык *О. Е. Аграшевой*

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-43655 от 24 января 2011 г.

Свободная цена

Территория распространения – Российская Федерация
Подписано в печать 23.06.2025 г.
Дата выхода в свет 24.06.2025 г.
Формат 70×100 1/16. Печать лазерная.
Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 8,13.
Тираж 500 экз. Заказ № 49.

Адрес издателя и редакции журнала «Учебный эксперимент в образовании»
430007, г. Саранск, Республика Мордовия, ул. Студенческая, д. 11а
Отпечатано в редакционно-издательском центре
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический
университет им. М. Е. Евсевьева»
430007, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, 13