



Частное профессиональное образовательное учреждение
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОЛЛЕДЖ»

СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОТКРЫТИЯ. НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ

посвящается 70-летию со дня рождения
ученого, организатора и преподавателя
К. Д. Курбанмагомедова

17 – 18 мая 2024

Махачкала
2024

УДК 37
ББК 74

С232 Сборник материалов международной научно-практической конференции «Современные исследования и открытия. Научные чтения», посвященной 70-летию со дня рождения ученого, организатора и преподавателя К. Д. Курбанмагомедова. Махачкала: ЧПОУ «Региональный нефтегазовый колледж». — 2024. — 378 с.

В сборник материалов вошли статьи и тезисы участников международной научно-практической конференции «Современные исследования и открытия. Научные чтения», посвященной 70-летию со дня рождения ученого, организатора и преподавателя К. Д. Курбанмагомедова.

Это научное мероприятие, проводимое для ознакомления молодых исследователей с перспективами и новейшими достижениями в различных областях научных дисциплин.

Организаторами научно-практической конференции являются:

- ЧПОУ «Региональный нефтегазовый колледж»;
- Дагестанский научно-исследовательский и технологический институт информатики;
- Союз «Торгово-промышленная палата Республики Дагестан»;
- Институт экономики и финансов Государственного университета управления.

**Участникам Международной
научно-практической конференции
«Современные исследования
и открытия. Научные чтения»**

Дорогие друзья, коллеги!

Приветствую вас на Международной научно-практической конференции «Современные исследования и открытия. Научные чтения», посвящённой 70-летию со дня рождения Курбанмагомед Динмагомедовича Курбанмагомедова – ученого и преподавателя, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, Заслуженного работника образования Республики Дагестан, Члена Ассоциации инженерного образования России, автора более 120 научных работ по техническим наукам.

Курбанмагомед Курбанмагомедов был человеком энергичным и творческим, прошедшим большой педагогический путь от старшего преподавателя до профессора. Выпускник Рязанского радиотехнического института, а впоследствии аспирант Московского высшего технического училища им. Н.Э. Баумана, где он в 1985 году защитил кандидатскую диссертацию, Курбанмагомед Динмагомедович начал свою трудовую деятельность с должности конструктора в Конструкторском бюро машиностроения в г. Коломна, а затем посвятил себя науке и педагогике.

Желаю последователям Курбанмагомед Курбанмагомедова успешно воплотить все его идеи и проекты в жизнь, а всем участникам конференции – плодотворной работы и новых профессиональных успехов!

Министр



Я. Бучаев



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Уважаемый Алишер Курбанмагомедович!

Как бывший коллега профессора Курбанмагомеда Динмагомедовича Курбанмагомедова искренне благодарю в Вашем лице руководство и педагогический состав Регионального нефтегазового колледжа за организацию и проведение Международной научно-практической конференции «Современные исследования и открытия. Научные чтения», посвящённой 70-летию со дня его рождения.

Курбанмагомед Динмагомедович, о совместной работе с которым в МАМИ у меня сохранились самые тёплые и сердечные воспоминания, посвятил всю свою жизнь наставнической деятельности в профессиональном образовании и оставил после себя поколение специалистов, которые и по сей день трудятся во всех уголках нашей необъятной Родины. Невозможно переоценить значение наставника, чьи мудрость, понимание и опыт ведут юношество по дороге знаний и творчества. Проведение данной конференции является не только данью уважения памяти Курбанмагомеда Динмагомедовича, но и показателем активного участия научных работников и педагогов Республики Дагестан в воспитании подрастающего поколения и в достижениях нашей страны.

Желаю Вам и всем Вашим коллегам оптимизма и новых профессиональных успехов в науке и образовании.


уважаемый,

Никита Анисимов,
бывший и.о. ректора МАМИ,
ректор НИУ ВШЭ





Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ»
(ГУУ)

Институт экономики и финансов
Рязанский проспект, 99, Москва, 109542
Телефон (495) 371-74-66
Http://ief.guu.ru, E-mail: ief@guu.ru

Reg.№ 03/736

Директору частного профессионального
образовательного учреждения среднего
профессионального образования
«Региональный нефтегазовый колледж»
Курбанмагомедову А.К.

Уважаемый Алишер Курбанмагомедович!

Дирекция Института экономики и финансов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет управления» выражает благодарность руководству и педагогическому составу Регионального нефтегазового колледжа за организацию и проведение Международной научно-практической конференции «Современные исследования и открытия. Научные чтения», посвященной 70-летию со дня рождения кандидата технических наук, профессора Курбанмагомедова Курбана Динмагомедовича.

Сегодня, в год празднования 300 - летия образования Российской академии наук очень важно популяризировать в среде молодежи тягу к научному знанию, чему посвящена организованная Вами конференция. Плановая и непрерывная работа по развитию человеческого капитала страны проводимая Вашим образовательным учреждением начиналась под руководством профессора Курмагомедова Курбана Динмагомедовича, посвятившего свою жизнь воспитанию молодого поколения, которое сегодня развивает научную и промышленную мощь России не только в Республике Дагестан, но и по всей стране. Очень важно сегодня сохранять и развивать традиции наставнической деятельности, формированию социально активной, патриотической, тянущейся к научным знаниям молодежи. Проводимая Вами конференция показывает высокую роль в пропаганде научных знаний среди молодежи научных и педагогических работников Республики Дагестан.

Желаем Вам успешного проведения конференции, и надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество по воспитанию молодых кадров

И.о. директора Института
экономики и финансов ГУУ



Г.П. Сорокина

СОДЕРЖАНИЕ

А. А. Достатняя, Д. С. Ермаков, Ж. А. Амантай Роль тренинговых программ по развитию «гибких» навыков у иностранных студентов в российском ВУЗе.....	11
М. А. Богатиков Анализ технического состояния оборудования с использованием вейвлет-технологий.....	17
А. С. Ваняшев Торгово-экономические отношения России и Египта.....	22
А. И. Акавова ИТ-технологии в образовании: альтернатива традиционной учебе в ВУЗах.....	30
Н. М. Вагабов, А. З. Курбанов, Л. М. Алиомаров Интеграционный подход к учебному процессу преподавания курса «Детали машин».....	35
Н. А. Берков, А. И. Архангельский, М. В. Архангельская Использование математических компьютерных пакетов при обучении студентов решению дифференциальных задач.....	41
М. И. Павлова, М. А. Богатиков, М. Н. Величко Применение различных методов анализа сигналов в дифференциальной диагностике патологий коленного сустава.....	50
Н. Э. Заирбекова Методика опытно-экспериментальной работы по формированию у учащихся колледжа готовности разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС природного и техногенного характера.....	64
А. И. Акавова Развитие коммуникативных навыков в обучении английскому языку, особенности и эффективность стратегии.....	79
В. Я. Гарифуллин Формирования общественных пространств в структуре многофункциональных жилых комплексов.....	85
Э. Б. Гаффарова Дети с расстройством аутистического спектра: особенности обучения и развития.....	88
А. В. Ельцов О возможностях электронной информационно- образовательной среды в учебном процессе ВУЗа.....	94

А. О. Генералова Разработка и совершенствование материалов теоретического обучения СПО в эпоху цифровой трансформации.....	99
К. В. Атлуханова Исторические сочинения арабских авторов как источники по истории Дагестана.....	107
В. Ю. Бодряков Задачи о преследовании в евклидовых 2D и 3D пространствах как инструмент формирования у студентов навыков математического моделирования.....	110
И. А. Дудкевич, Е. С. Ананьева О диагностике дефектов стеклопластика, полученных в процессе эксплуатации геофизической аппаратуры.....	119
Н. Э. Заирбекова, А. З. Курбанов Эффективность элективного курса «Ни шагу назад!» в деле формирования у учащегося колледжа готовности спасателя проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС.....	124
Е. В. Орлов История развития водоподъемных устройств в Древнем мире.....	135
А. С. Журавский, О. С. Полетаева Педагогическая инноватика в системе образования авиационно-технического ВУЗа на примере платформы Kahoot.....	138
И. А. Леоненко, А. К. Кошкин, И. А. Синянский Наружные стеновые панели и блоки малоэтажных зданий с жёсткими дискретными стереорегулярными связями.....	143
М. В. Visitaeva Towards a multilingual education of mathematics.....	146
З. К. Рашитова, А. М. Магдиев Цифровые технологии в образовании.....	152
В. Ю. Бодряков, П. И. Алексеевский Формирование алгоритмических умений обучающихся при выполнении лабораторных работ по математике с 3D визуализацией.....	156
В. К. Мусаев Математический мониторинг в задачах геообъектов при сейсмических нестационарных волновых воздействиях.....	165
К. В. Зиброва, М. Ю. Семенова Кружковая деятельность по преподаванию иностранного языка для формирования социокультурной компетенции обучающихся системы СПО.....	174

А. М. Хайбулаев Эксплуатационный анализ состояния воздушных линий электропередач.....	176
И. В. Абрамова, З. В. Шилова, Н. В. Труб Методические аспекты решения прикладных задач по стереометрии.....	181
Д. С. Климов Изучение изменений пористости, проницаемости и механических свойств пород при закачке углекислого газа в подземные пласты.....	186
М. М. Гафуров, А. М. Магдиев Анализы питьевых вод Дагестана.....	192
В. К. Мусаев Физическая достоверность и математическая точность при решении волновых задач геобъектов.....	198
А. Л. Можаяев Тенденции развития малоэтажного исторического жилья.....	209
О. С. Кононенко Особенности развития одарённых детей в условиях дополнительного образования.....	214
М. М. Канаев, Г. П. Раджабалиев Об одном подходе к обучению многослойных нейронных сетей.....	218
А. М. Хайбулаев Метод определения эффективности систем охлаждения мощных трансформаторов на электростанциях и подстанциях.....	224
А. С. Олисейчик, Т. В. Зубарева, К. А. Бреева Роль физической культуры при взаимодействии с окружающим миром у детей с аутизмом.....	234
Т. В. Рудина, К. А. Ильина Расчет протяженности профиля пути.....	240
Г. А. Магомедов, А. К. Курбанмагомедов, М. Г. Мухидинов Сравнительный анализ по подготовке будущего учителя к работе по патриотическому воспитанию школьников и молодежи в России на примере Дагестана и других государствах.....	247
З. И. Магомедова, С. В. Бедоева, Р. Х. Дациев Современное образование, развитие профессионально- ориентированной креативности студентов.....	256
А. И. Перешивайлов, А. Б. Филимонов Применение геоинформационных технологий в задачах маршрутизации полета БПЛА.....	259

А. Н. Попов, О. Е. Самсонова Перспективы использования растительного сырья при производстве крафтовых пищевых продуктов.....	266
З. Р. Раджабов, А. И. Архангельский, Р. Р. Хаиров Метод сингулярных интегральных уравнений в задачах распространении трещины продольного сдвига в упругой полосе.....	269
Л. М. Махмудова Мошенничество в сети интернет и телефонных коммуникациях.....	275
М. М. Мирзаева, А. М. Магдиев Фронтальный эксперимент на уроках физики.....	280
С. М. Микаилов, Л. В. Акишина К вопросу о содержании понятия «железнодорожная безопасность».....	284
А. М. Магдиев Будущее энергии — имплозия.....	291
И. Р. Мирзамагомедов, А. М. Магдиев Использование информационных технологий как средство активизации познавательной деятельности учащихся при изучении физики.....	295
М. С. Агаев, Р. В. Раджабова Процесс формирования правосознания в контексте создания правового общества.....	299
М. М. Хайбулаева К вопросу о некоторых фонетических изменениях в антропонимах дагестанских языков (на материале произведений русских писателей о Дагестане).....	302
Д. А. Сингилевич Применение нейросетей в учебном процессе ВУЗа: учебно-методические и организационно-правовые аспекты.....	307
С. С. Федоров, Н. Н. Коршунова Исторический аспект формирования архитектурной среды города.....	312
В. К. Мусаев Определение напряженного состояния подземного сооружения с помощью волновой теории сейсмической безопасности.....	315
Р. Д. Рагимов 3D-принтер — технология будущего.....	324
А. Р. Фомина, А. С. Ржевская К вопросу о коррекционной работе по преодолению дисграфии у младших школьников с задержкой психического развития.....	328

Ж. Ю. Чернева, А. С. Барышникова Использование современных материалов в благоустройстве парковых структур.....	335
П. А. Шелапутин, И. А. Синянский, Н. А. Шелапутина Предложения по модернизации жилых сельских домов.....	340
О. И. Шипков, Е. В. Орлов Особенности асферических опор для сейсмоизоляции зданий.....	344
А. И. Халилов Размышления о кибернетической революции.....	348
С. И. Чешейко, А. И. Архангельский, А. К. Курбанмагомедов Повышение уровня отказоустойчивости информационной инфраструктуры предприятия на базе мультивендорной сети.....	354
А. З. Курбанов, Н. М. Вагабов, М. А. Магомедова Современная 3Д-технология для обработки зенкер-метчиком резьбовых отверстий в деталях, изготовленных из труднообрабатываемых материалов.....	371
А. Д. Амралиев Вклад российских ученых физиков в мировую науку и патриотическое воспитание бакалавров педагогического образования.....	378
А. Н. Гусейнов, Д. А. Изудинова Роль физики в изучении основ экологии.....	382
А. Н. Гусейнов, М. К. Мирзаалиева Сущность и основные функции инновационных технологий проблемного обучения.....	389
А. Д. Амралиев Реализация межпредметных связей решением прикладных задач из смежных дисциплин.....	395
А. В. Мурадалиева Среднее профессиональное образование в современной России: проблемы и риски.....	403

А. А. Достатняя
Д. С. Ермаков
Ж. А. Амантай

Российский университет дружбы народов,
г. Москва

РОЛЬ ТРЕНИНГОВЫХ ПРОГРАММ ПО РАЗВИТИЮ «ГИБКИХ» НАВЫКОВ У ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В РОССИЙСКОМ ВУЗЕ

Аннотация

В данной статье исследуется роль тренинговых программ по развитию «гибких» навыков у иностранных студентов в российском вузе. Эти навыки являются универсальными и применимыми во всех сферах жизни и работы, описывая личностные качества, способствующие успешному взаимодействию с другими людьми, решению проблем и достижению целей. Статья подчеркивает важность «гибких» навыков на современном рынке труда и представляет модель, определенную Всемирной организацией здравоохранения. Рассматриваются три группы жизненных навыков: межличностное общение, когнитивные навыки и эмоциональные навыки.

Ключевые слова

«Гибкие» навыки, развитие, адаптация, студенты, тренинг.

«Гибкие» навыки (англ. *soft skills*) — это навыки, которые не связаны с конкретной профессией или специальностью, но являются универсальными и применимыми в различных областях жизни и работы. «Гибкие» навыки описывают личностные качества и способности человека, которые помогают ему эффективно взаимодействовать с другими людьми, решать проблемы, адаптироваться к изменениям и достигать поставленных целей. Они становятся всё более востребованными на рынке труда, так как работодатели ценят не только технические знания, но и способности к саморазвитию, адаптации и успешному взаимодействию с другими людьми. Поэтому «развитие» гибких навыков играет важную роль в профессиональном и личностном росте человека [10, 11].

К «гибким» навыкам обычно относятся:

- 1) **коммуникация** — умение эффективно общаться, слушать и быть понятым другими людьми;

- 2) **работа в команде** — способность сотрудничать с коллегами, делиться идеями и решать задачи в группе;
- 3) **лидерство** — умение мотивировать и вести других людей к достижению общих целей;
- 4) **управление временем** — способность планировать свою работу, устанавливать приоритеты и эффективно использовать время;
- 5) **проблемное мышление** — способность анализировать сложные ситуации, находить решения и принимать обоснованные решения;
- 6) **адаптивность** — готовность к изменениям, способность быстро адаптироваться к новым условиям и ситуациям;
- 7) **творческое мышление** — способность генерировать новые идеи, находить нестандартные решения и подходы к задачам.

Модель «гибких» навыков, предложенная Всемирной организацией здравоохранения [12], определяет их как социально-аффективные навыки, необходимые для взаимодействия с другими людьми и успешного решения повседневных задач. Эти навыки позволяют принимать решения, мыслить критически и творчески, эффективно общаться, распознавать эмоции других и строить здоровые отношения на физическом и эмоциональном уровнях.

Жизненные навыки подразделяются на три группы:

- 1) **навыки межличностного общения** (уверенное общение, ведение переговоров, доверие, сотрудничество и сочувствие);
- 2) **когнитивные навыки** (решение проблем, критическое мышление, самооценка, анализ и понимание последствий);
- 3) **эмоциональные навыки** (распознавание эмоций, управление стрессом).

Эти категории часто используются в комбинации, так как одна ситуация может требовать использования навыков из разных групп.

Актуальность темы проявляется в контексте растущей международной мобильности студентов, когда иностранные студенты сталкиваются с вызовами установления личных контактов с собеседниками в новой культурной и языковой среде. Навыки речевой и невербальной коммуникации, а также понимание межкультурных различий в коммуникативном поведении становятся ключевыми для успешной адаптации и обучения иностранных студентов. Тренинговые программы имеют большое значение для успешной адаптации иностранных студентов к новой культуре, образовательной системе и языку. Они помогают студентам развивать такие «гибкие» навыки, как коммуникация, сотрудничество, решение проблем, креативность и саморегуляция, что важно как для их академического успеха, так и для будущей профессиональной карьеры в международной среде [4, 7, 8].

Проблемами для иностранных студентов выступают в первую очередь сложности, с которыми они сталкиваются при установлении личных контактов с собеседниками

в процессе непосредственного восприятия или передачи информации. Зачастую им бывает трудно наладить контакт с носителями языка и местными жителями из-за культурных различий, языкового барьера и недостаточного опыта общения в новой среде. Они могут испытывать затруднения в понимании невербальных сигналов, тонов голоса и других аспектов межличностного общения, что затрудняет установление доверительных отношений. Кроме того, иностранные студенты могут столкнуться с проблемами в непосредственном восприятии и передаче информации из-за различий в культуре обучения, акцента, словарного запаса или особенностей местной коммуникации. Это может привести к недопониманиям, ошибкам в общении и затруднениям в учебном процессе [6].

Для решения этих проблем иностранным студентам может быть полезно участвовать в специальных тренингах по межкультурному общению, развитию навыков активного слушания и эффективной коммуникации. Также важно практиковать язык, участвуя в различных мероприятиях, дискуссиях и проектах, чтобы улучшить свои навыки в общении и понимании информации. Такая работа поможет иностранным студентам успешно интегрироваться в новую среду, установить личные контакты с окружающими и эффективно общаться как в учебной, так и в повседневной жизни.

В современном образовательном контексте, где акцент делается на интерактивном обучении [1], групповых проектах и межкультурном обмене, умение эффективно общаться и передавать информацию является критически важным навыком. Иностранные студенты, приобретая знания о нормах и правилах коммуникации, а также умения использовать различные средства коммуникации, смогут успешно участвовать в учебных и научных мероприятиях, сотрудничать с коллегами и преподавателями, а также представлять свои идеи и работы на конференциях и семинарах.

Программа психолого-педагогического тренинга для иностранных студентов, направленная, в том числе, на развитие «гибких навыков, может быть структурирована следующим образом.

Цели и задачи программы

- 1) повышение уровня межкультурного понимания и взаимодействия среди иностранных студентов;
- 2) развитие «гибких» навыков, таких как адаптация к новой среде, умение решать проблемы, эмоциональная устойчивость;
- 3) улучшение коммуникативных навыков и способности эффективно общаться на иностранном языке;
- 4) поддержка личностного развития и самосознания участников программы.

Содержание программы

1. Модуль «Коммуникация и межличностные отношения»:

- Тренировки по активному слушанию и эффективной коммуникации.

- Рольевые игры и симуляции для развития навыков сотрудничества и конструктивного общения.
 - Практические упражнения по разрешению конфликтов и установлению позитивных отношений с окружающими.
- 2. Модуль «Лидерство и работа в команде»:**
- Тренировки по развитию лидерских качеств, таких как мотивация, вдохновение и управление.
 - Кейс-стади и проекты, где студенты выступают в роли лидеров и решают задачи в команде.
 - Обсуждение принципов успешного руководства и способов влияния на окружающих.
- 3. Модуль «Управление временем и проблемное мышление»:**
- Тренировки по планированию задач, установлению приоритетов и эффективному использованию времени.
 - Групповые дискуссии и кейсы для развития навыков анализа сложных ситуаций и принятия обоснованных решений.
 - Упражнения по управлению стрессом и эмоциями в условиях повышенной нагрузки.
- 4. Модуль «Адаптивность и творческое мышление»:**
- Игры и упражнения, способствующие адаптации к новым условиям и изменениям.
 - Творческие проекты и задания для стимулирования нестандартного мышления и поиска новых решений.
 - Рефлексия и обсуждение опыта адаптации к новой культуре и среде.

Формы реализации программы

1. Проведение тренингов и семинаров по межкультурному общению, включая изучение культурных особенностей и норм общения.
2. Организация практических занятий по развитию гибких навыков, включая тренировки по принятию решений, управлению стрессом и конфликтами.
3. Проведение курсов по развитию коммуникативных навыков, в том числе активного слушания, умения задавать вопросы и выражать свои мысли четко и эффективно.
4. Проведение индивидуальных консультаций и психологической поддержки для участников программы, направленной на развитие личности и самосознания.
5. Организация практических заданий и проектов, способствующих применению приобретенных навыков в реальной жизни.

Оценка и коррекция

- Регулярные отзывы и обратная связь от участников программы.
- Оценка достигнутых результатов по каждому модулю и корректировка программы на основе обратной связи.

Путём достижения поставленных целей и выполнения задач программа будет способствовать развитию гибких навыков у иностранных студентов, что поможет им успешно адаптироваться в новой среде, эффективно взаимодействовать с окружающими и достигать поставленных целей.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 23-28-01367, <https://rscf.ru/project/23-28-01367/>

Литература

1. Агеева И. А., Лысенкова И. А., Борченко Е. С. / Интерактивные методы, формы и средства обучения — Бишкек: КРСУ, 2017. — 84 с. 1
2. Амантай Ж. А., Ермаков Д. С. Исследования в области формирования «гибких» навыков у студентов вузов // Проблемы современного образования. 2022. № 3. С. 238 – 245.
3. Амантай Ж., Герасимов А. Ю., Достатняя А. А., Ермаков А. С., Ермаков Д. С. О роли «гибких» навыков в процессе адаптации иностранных студентов университета // Образование – лингвистика – коммуникация: современные тенденции и перспективы развития: материалы второй Всероссийской научно-практической конференции. Новомосковск: Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева, 2023. С. 6–9.
4. Гребенникова И. А. Адаптация иностранных студентов: механизм и факторы // Гуманитарные исследования в восточной Сибири и на дальнем востоке. 2011. № 3. С. 98 – 100. 3.
5. Ермаков Д. С., Амантай Ж. А. Модель мягких навыков. Современное образование и soft skills // Образовательная политика. 2021. № 4. С. 42 – 50.
6. Иванова Г. П., Ширкова Н. Н., Логвинова О. К. Иностраный студент в российском вузе. М.: РУСАЙНС, 2022. 138 с.
7. Резников Е. Н. Психологические особенности адаптации иностранных студентов в российских вузах. // Вестник РУДН. Серия «Психология и педагогика». 2010. № 1. С. 6 – 13.
8. Тихонов, Иванова М. А. Социально-психологическая адаптация иностранных студентов к высшей школе России // дис... д-ра психол. наук / Иванова М. И. — СПб.: СПбГТУ, 2001. 353].
9. Коджастирова, Агеева, И. А. / Обучение — инструмент освоения нового опыта // Педагогика. — 2000. — №7. — С. 12 – 18.

10. Панфилова, М. В. Развитие «гибких компетенций» в процессе изучения иностранных языков / М. В. Панфилова, А. А. Ястреб. — Текст: непосредственный // Юный ученый. — 2024. — № 3 (77). — С. 11 – 13. — URL: <https://moluch.ru/young/archive/77/4143/> (дата обращения: 21.04.2024).].
11. Цаликова, И. К. Научные исследования по вопросам формирования soft skills / И. К. Цаликова, С. В. Пахотина. Текст: электронный // Образование и наука. 2019. Т. 21, No 8. С. 187 – 207. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2019-7-187-207>.
12. World Health Organization. Division of Mental Health. Life skills education for children and adolescents in schools. Pt. 1, Introduction to life skills for psychosocial competence. Pt. 2, Guidelines to facilitate the development and implementation of life skills programmes. 2nd rev. World Health Organization, 1994

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕЙВЛЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация

В данной статье рассматриваются вопросы анализа и контроля состояния технических систем, при помощи вейвлет-технологий. Для анализа выбран сигнал преобразователя давления, стоящего на системе смазки подшипников паротурбинной установки. Излагаются особенности использования различных типов вейвлетов, при диагностике системы.

Ключевые слова

Вейвлет-технологии, диагностика технического состояния оборудования, цифровая обработка сигналов.

Введение

В настоящее время для оценки технического состояния промышленного оборудования, подверженного постоянной вибрационной нагрузке, принято применять методы Фурье-анализа измерительных сигналов с целью выявления имеющихся дефектов и степени их развития. Однако такой подход показывают крайне малую эффективность при диагностике состояния оборудования в условиях нестационарных режимов работы и изменяющейся нагрузки. Альтернативный подход опирается на методологию вейвлет-преобразования получаемых сигналов, с целью его фильтрации шумов, выявления выбросов и аномалий в работе оборудования. Такой подход применен в работах [1 – 3], посвященных вопросам применения вейвлетов в задачах вибродиагностики. В настоящей работе вейвлет-технологии используются для анализа работы системы смазки подшипников паротурбинной установки ПТ-30. В качестве диагностической информации используются сигнала с датчика давления АИР-10 ДИ. Решаются задачи фильтрации шумов и выявления аномалий в работе системы смазки подшипников.

1. Фильтрация сигналов с применением вейвлетов Добеши и Хаара

На *рис. 1* показаны показания датчика давления масла в смазке подшипников. Вейвлет-анализ измерительного сигнала позволяет выявить аномалии в работе систе-

мы смазки подшипников, что иллюстрируется приведенным рисунком. Здесь приведены результаты вейвлет-разложения сигнала с помощью дискретного вейвлета Добеши, причем используются 4 уровня детализации сигнала. Каждый из уровней детализации визуализирует значения показаний датчика, всё более очищенные от шумов, однако менее точные в деталях и передающие некое общее представление о работе системы.

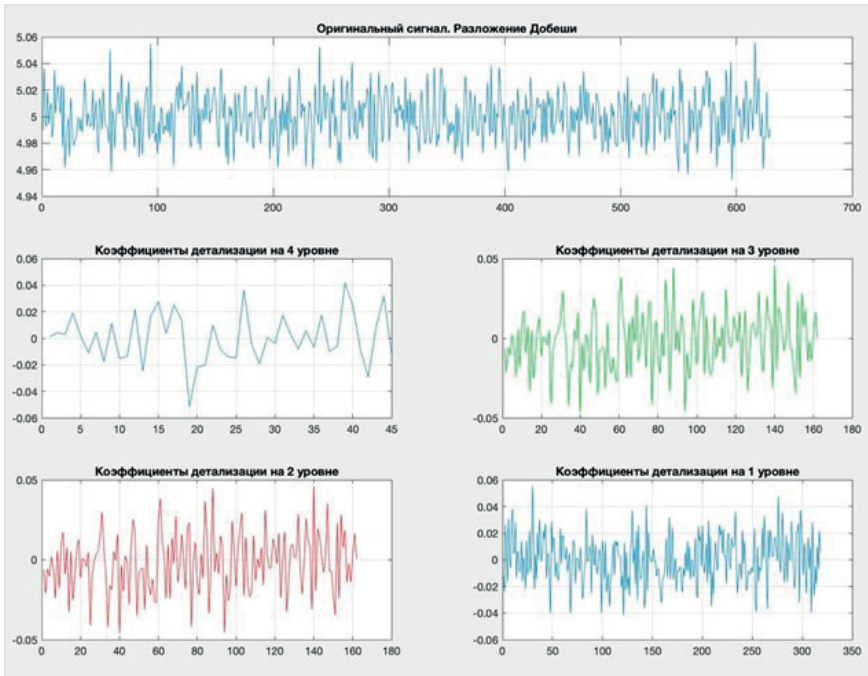


Рис. 1. Разложение сигнала через вейвлеты Добеши

Каждый из уровней детализации даёт всё более сглаженный график относительно среднего значения давления (в данном случае равном 5), отсекая случайные значения, однако происходит сжатие выборки: если изначально сигнал включал 620 дискрет (значений), то на каждом следующем уровне детализации количество дискрет уменьшается примерно в 2 раза. Таким образом, оптимальными уровнями можно назвать 3-й и 4-й — на них значения преобразованного сигнала ещё близки к истинным, но влияние шумов почти нивелировано.

Рис. 2 иллюстрирует анализ того же сигнала с помощью вейвлета Хаара.

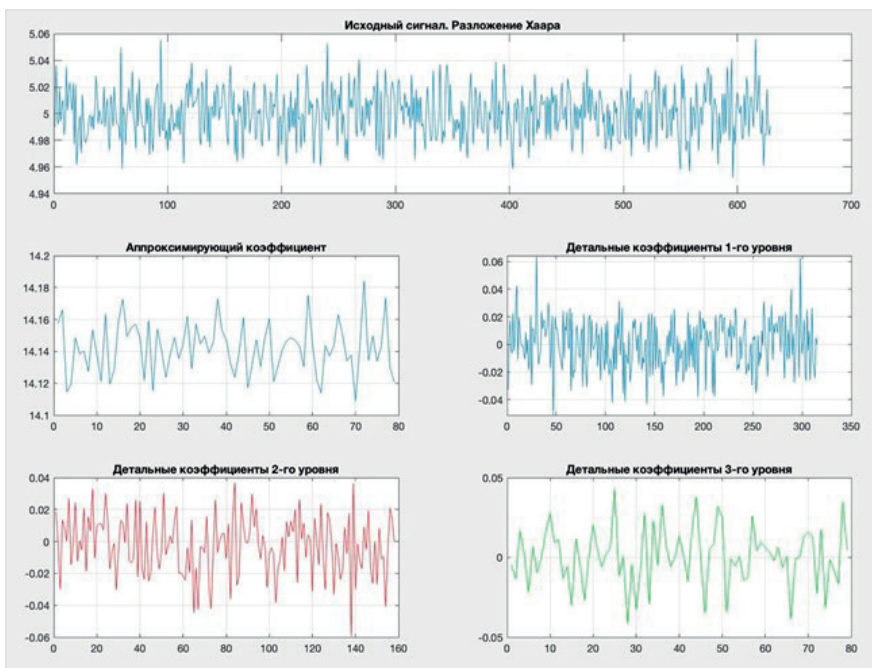


Рис. 2. Разложение сигнала через вейвлеты Хаара, с целью аппроксимации сигнала

Можно сделать вывод, применение вейвлетов Хаара предпочтительнее — мы уже на 3-м уровне детализации получаем результат лучше, чем у Добеши на 4-том, при этом сохраняя большее число дискрет.

2. Анализ возможностей применение койфлетов

Представляет интерес выбор наиболее подходящего типа вейвлета для решения поставленных задач контроля и диагностики. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что наилучшие результаты дают вейвлеты Койфмана (койфлеты).

Рис. 3 демонстрирует применение койфлетов для анализа структуры измерительных сигналов.

Проанализировав графики, можно сказать, что применение койфлетов дает результаты, не уступающие вейвлетам Хаара и Добеши, при этом сохраняется изначальное количество дискретов. Кроме того, мы выявляем отсутствие цикличности появления аномалий в полученном сигнале. Этот факт подтверждается малым значением коэффициента автокорреляции (см. рис. 4).

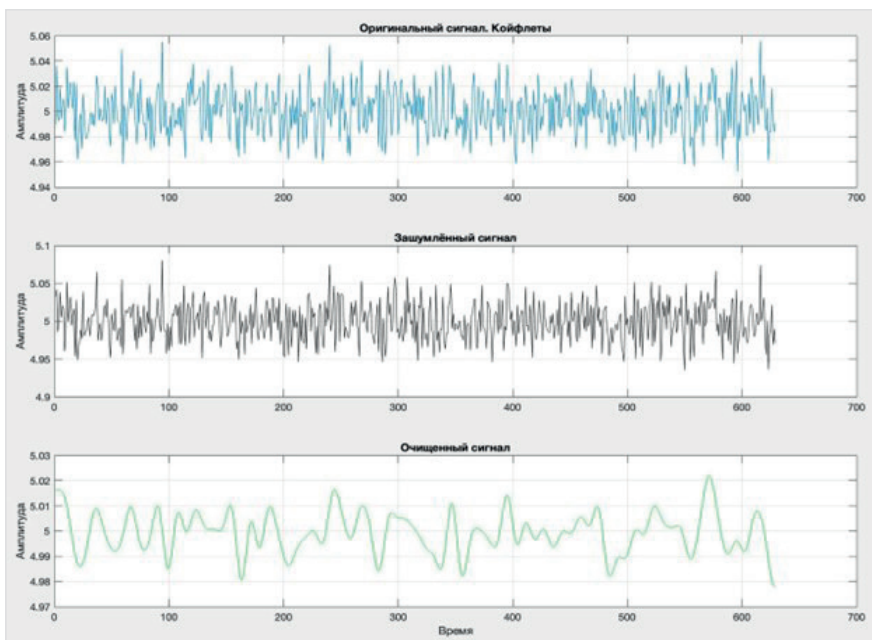


Рис. 3. Обработка сигнала, с помощью койфлетов

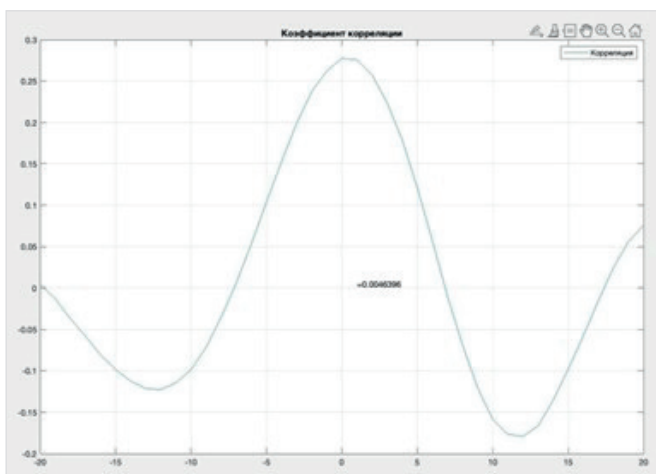


Рис. 4. Подсчет значения коэффициента автокорреляции

Заключение

В работе показана перспективность применений технологий вейвлет-анализа для контроля и диагностики узлов работы паротурбинной установки ПТ-30. Результаты работы позволяют сделать вывод о предпочтительности использования койфлетов по сравнению с другими типами вейвлетов для решения практических задач вейвлет-фильтрации сигналов и выявления аномалий в работе технологического оборудования.

Литература

1. *Асламов Ю. П., Давыдов И. Г. (2018). Вейвлет-функция для диагностики подшипников качения // Вестник Полоцкого ГУ. Серия В. Промышленность. Прикладные науки, 2018, Т. 11. — С. 15 – 23.*
2. *Разреженная вейвлетная декомпозиция в задачах вибродиагностики роторного оборудования/ Ю. П. Асламов [и др.] // Доклады БГУИР, 2017, № 8. — С. 91 – 98.*
3. *Гулай А. В., Зайцев В. М. Интеллектуальная технология вейвлет-анализа вибрационных сигналов // Доклады БГУИР, 2019, № 7 – 8 (126). — С. 101 – 108.*
4. *Смоленцев Н. К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. — М.: ДМК Пресс, 2019. — 560 с.*

ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ РОССИИ И ЕГИПТА

Аннотация

Статья посвящена вопросам исследования истории, текущего состояния и перспективам торгово-экономических отношений между Россией и Египтом. В статье был проведен анализ развития сотрудничества стран со времён СССР до наших дней. Автором подчеркивается важность энергетического сотрудничества, развития инфраструктурных проектов, туризма и технологических инноваций между Египтом и Россией.

Ключевые слова

Торгово-экономические отношения, Россия, Египет, история, сотрудничество, экономический партнерство, соглашение о свободной торговле, энергетическое сотрудничество, инфраструктурные проекты, туризм, культурный обмен, инновации, договоры, стратегическое партнерство, обмен товарами, инвестиции, технологии, совместные проекты, экономический рост.

Введение

Торгово-экономические отношения между государствами представляют собой неотъемлемую часть развития любой отдельной экономики. Объектом исследования является анализ торгово-экономических отношений между Российской Федерацией и Египтом на современном этапе. Отношения этих стран прочно укоренились в прошлом, оставив отпечаток на их современном взаимодействии. Геополитические перемены, а также трансформация мировой экономики, придают этой взаимосвязи новые аспекты и перспективы взаимодействия.

Эпоха СССР: Зарождение Сотрудничества

С начала 20-го века, когда Россия переживала трудный период революций и гражданской войны, отношения между ней и Египтом были скромными и не развитыми. Важный поворот произошёл в 1950-х годах, когда на мировой арене активизировались Соединенные Штаты и Советский Союз.

Стоит отметить, что в начале 1950-х годов СССР имел более близкие отношения не с Египтом, а с Израилем, так например в 1951 году СССР воздержался от голосова-

ния в Совете Безопасности ООН, тем самым обеспечив проходжение «Резолюции 95», осудившей Египет и не разрешавший судам, следующим в израильские порты, проходить через Суэцкий канал. А в декабре 1953 года СССР стал первым из государств, посол которого вручил верительные грамоты президенту Израиля в Иерусалиме. Этот шаг вызвал решительный протест со стороны арабских государств.

После Июльской революции, организованной группой «Свободные офицеры» во главе которой стоял будущий президент Г. Насер, Египет искал партнера, у которого можно было бы выгодно приобретать вооружение, не ограничивая при этом действия Каира, именно таким партнером и стал СССР.

Также немаловажным фактором для развития отношений СССР и Египта стал Суэцкий кризис. Немного рассмотрим предысторию этого конфликта. В 1922 году Египет стал независимым государством после долгого периода колониального присутствия Великобритании. В результате этого, на территории Египта были размещены британские войска. Однако, в июне 1953 года, Египет провозгласил себя республикой, а британцы вынуждены были покинуть страну.

Первое соглашение с СССР было подписано 20 сентября 1955 года в Праге и обнародовано 27 сентября. Оно предусматривало поставку вооружения и военной техники из СССР и Чехословакии на сумму 250 млн долларов, а также направление в Египет советских военных инструкторов для помощи в их освоении. По различным подсчётам в 1955 – 1956 гг. Египет получил 230 танков Т-34-85, 100 САУ Су-100 и Су-85, 200 бронетранспортёров БТР-40 и БТР-152, до 300 артиллерийских орудий, 200 боевых самолётов (истребители МиГ-15, МиГ-17, бомбардировщики Ил-28), 2 эсминца, 2 минных тральщика, подводные лодки и торпедные катера. Это соглашение оказало огромное воздействие на экономическое развитие Египта и сделало его ключевым партнером СССР на Ближнем Востоке.

В 1956 году была принята новая конституция, по которой Египет был объявлен демократической республикой и его народ стал частью арабской нации. Гамаль Абдель Насер стал первым президентом Египта. В июле 1956 года Египет принял закон о национализации Суэцкого канала, что вызвало негодование западных держав, которые считали это нарушением их интересов. В ответ западные страны начали применять экономические санкции против Египта и угрожать ему военным вмешательством. Когда эти меры не принесли результатов, западные державы перешли к открытой агрессии. 30 октября 1956 года началась объединенная вооруженная агрессия со стороны Великобритании, Франции и Израиля против Египта. Однако, заявление Советского Союза о готовности оказать военную поддержку Египту заставило западную коалицию отступить. Это стало второй важной победой для египетской революции. В то же время Египет провел аграрную реформу, которая позволила крестьянам стать собственниками земли. Египет и Советский Союз заключили соглашение, в соответствии с которым СССР предоставил техническую и финансовую помощь для строительства Асуанской ГЭС. Проект гидроэлектростанции был разработан институтом «Гидропроект» под руководством главного инженера проекта Н. А. Малышева и успешно прошел международную экспертизу.

Следует отметить, что в то время торгово-экономические отношения были, в первую очередь, определяемы политическими интересами СССР на Ближнем Востоке

и стремлением укрепить свою геополитическую позицию. Экономический аспект сотрудничества был важен, но второстепенен по сравнению с вопросами безопасности и распространения влияния.

Египет в начале 1990-х годов наследовал множество аспектов от Советского Союза, однако этот период был characterized определенным противоречием. Во времена президента Гамала Абдель Насера были запущены значимые проекты, такие как строительство высотной Асуанской плотины, создание крупных металлургических комплексов в Хелуане и Наг-Хаммади, а также развёртывание высоковольтных линий электропередачи. Важную роль играли также профессионально-технические учебные центры, где обучались молодые египтяне, а также медицинские и ветеринарные центры.

С другой стороны, в 1972 году египетские власти прекратили пребывание около 20 тысяч советских военных специалистов и военнослужащих на своей территории, а в 1975 году отказались от Договора о дружбе и сотрудничестве, что привело к фактическому прекращению двустороннего сотрудничества, включая строительство промышленных и сельскохозяйственных объектов.

Кризис в отношениях между Советским Союзом и Египтом был вызван мировой политической обстановкой, включая «холодную войну», в которой обе страны оказались на противоположных сторонах. Поэтому в 1970–1980-е годы казалось, что Россия ушла из Египта, возможно, навсегда.

Торгово-экономические отношения России и Египта: период с 1991 по 2020 год

В начале 1990-х годов отношения между Россией и Египтом проходили через сложные изменения, влияние которых можно объяснить несколькими факторами:

- 1. Доминирование США в регионе:** В это время США обладали явным влиянием в Ближнем Востоке и Северной Африке. Экономические связи большинства арабских стран, включая Египет, с США и Западной Европой стали более интенсивными, и США считались ключевыми игроками в этом регионе. Государства Западной Европы часто поддерживали политику США.
- 2. Европейская интеграционная стратегия:** Европейский Союз разработал новую интеграционную стратегию в регионе Южного Средиземноморья, которая включала постепенное развитие интеграционных экономических и политических связей с арабскими странами, включая Египет. Это отражало стремление ЕС к продвижению своих инициатив в этом регионе.
- 3. Обновленная доктрина сотрудничества США:** В 1997 году США представили свою собственную обновленную «доктрину сотрудничества» с арабскими государствами, которая во многом соответствовала новой интеграционной стратегии ЕС. Она включала постепенную либерализацию экономического пространства, создание зон свободной торговли, свободное передвижение людей и капиталов, а также укрепление военно-политических связей.

4. **Экономическая помощь Египту:** В начале 1990-х годов Египет получил значительную экономическую помощь от Запада, в частности после своего участия в ликвидации последствий иракского вторжения в Кувейт. Эта помощь включала списание части внешнего долга и финансовую поддержку, что сыграло важную роль в поддержке египетской экономики и стабильности в стране.
5. **Советский кризис:** СССР находился в системном кризисе в начале 1990-х годов, что ограничивало его способность конкурировать с Западом в БВСА. Это влияло на российско-египетские отношения, так как Россия продолжала наследовать часть внешнеполитической и экономической сферы от СССР.

С распадом Советского Союза в 1991 году и развитием новых политических и экономических реалий, отношения между Россией и Египтом начали эволюционировать. Этот период ознаменовался переходом к рыночной экономике в России и изменениями в геополитической обстановке на мировой арене. Давайте рассмотрим, как развивались торгово-экономические отношения между этими двумя странами с 1991 по 2020 год.

В 1994 году была урегулирована проблема о взаимной задолженности между бывшим СССР и Египтом, подписано соглашение об экономическом и техническом сотрудничестве.

Одним из важнейших событий для двусторонних отношений России и Египта стал официальный визит президента РФ Владимира Путина 9–10 февраля 2015 года в Каир, это привело к заключению соглашения о включении «Росатома» в проект по строительству первой атомной электростанции в Египте и установлению зоны свободной торговли между Египтом и странами, объединенными в Евразийский экономический союз.

В 2018 году по итогам консультаций В. Путин и А. Сиси подписали Договор между Российской Федерацией и Арабской Республикой Египет о всестороннем партнерстве и стратегическом сотрудничестве. В присутствии президентов также подписан Меморандум о взаимопонимании между Министерством иностранных дел Российской Федерации и Министерством иностранных дел Арабской Республики Египет о стратегических политических консультациях.

На данный момент Российская Федерация входит в пятерку крупнейших импортеров товаров Египта, уступая КНР, Саудовской Аравии, США и Индии (*рис. 1*).

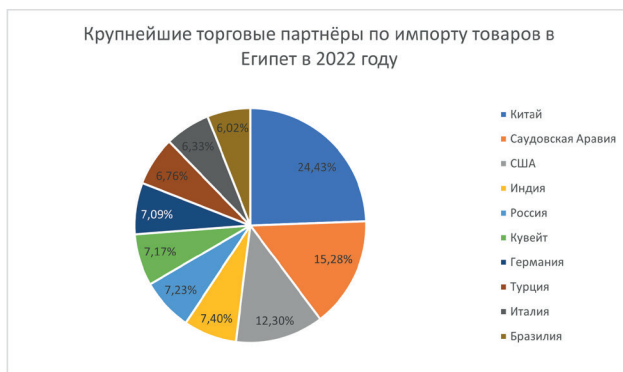


Рис. 1. Крупнейшие торговые партнёры по импорту товаров в Египет в 2022 году (Источник: TrendEconomy [Электронный ресурс] — <https://trendeconomy.ru/data/h2/Egypt/TOTAL>)

В 2020 году основная часть экспорта России в Египет включала (рис. 2):

- Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырьё — 48,64%.
- Предположительно вооружения, товары ВПК — 14,80%.
- Металлы и изделия из них — 13,05%.
- Машины, оборудование и транспортные средства — 9,26%.
- Древесина и целлюлозно-бумажные изделия — 7,22%.
- Минеральные продукты — 5,35%.
- Продукция химической промышленности — 1,68%.

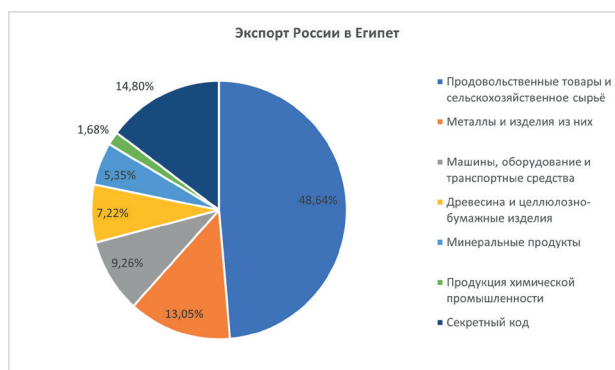


Рис. 2. Экспорт России в Египет в 2020 году (Источник: Russian-trade [Электронный ресурс] — <https://russian-trade.com/reports-and-reviews/2021-02/torgovlya-mezhdu-rossiyey-i-egiptom-v-2020-g/>)

В 2020 году основная часть импорта России из Египта включала (рис. 3):

- Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье — 81,41%.
- Машины, оборудование и транспортные средства — 6,52%.
- Продукция химической промышленности — 5,56%.
- Текстиль и обувь — 4,32%.
- Минеральные продукты — 1,09%.



Рис. 3. Импорт России из Египта в 2020 году (Источник: Russian-trade [Электронный ресурс] — <https://russian-trade.com/reports-and-reviews/2021-02/torgovlya-mezhdu-rossiey-i-egiptom-v-2020-g/>)

Таким образом, российский экспорт в Египет более диверсифицирован, и Россия в будущем может сделать упор на увеличение экспорта металлургического комплекса, станков и т.д. Тогда как, импорт из Египта в основном представлен сельскохозяйственной продукцией.

Перспективы торгово-экономических отношений России и Египта

В мае 2018 года было подписано соглашение между Россией и Египтом о создании российской промышленной зоны на территории экономической зоны Суэцкого канала сроком на 50 лет. Площадь этой зоны составит 100 гектаров, и она будет расположена в 2 километрах от причальной стенки на восточном берегу Суэцкого канала (Порт Саид Восточный). В настоящее время идет подготовка болотистой почвы для начала строительства. Первоначально Российское правительство планирует вложить 12 миллиардов рублей через Российский фонд прямых инвестиций в рамках национального проекта «Международная кооперация и экспорт».

Среди ключевых участников этой зоны рассматриваются компании «Трансмашхолдинг» (которая уже поставляет железнодорожные вагоны в Египет), ПАО «Газпром нефть», а также группа компаний «ЭФКО» (которая уже поставляет масла в Египет)

и планирует построить масложировой терминал на этой территории. Согласно информации с сайта Российской промышленной зоны, уже 29 российских компаний выразили интерес к участию в этом проекте.

Одним из ключевых аспектов будущих российско-египетских отношений является либерализация торговли. В этом контексте важно продвигать сотрудничество между Евразийским экономическим союзом (ЕАЭС) и Африканским союзом, придавая этому направлению системное значение. Эксперты как из России, так и из Египта отмечают, что потенциал для развития российско-египетских экономических связей еще далеко не исчерпан. Либерализация тарифов (в частности, со стороны России и ЕАЭС) и снятие нетарифных барьеров (прежде всего, со стороны Египта) могут стимулировать рост взаимной торговли, особенно в отношении египетского экспорта, что в долгосрочной перспективе сделает товарооборот более устойчивым и сбалансированным.

Важным вопросом в ближайшие годы и месяцы является разработка механизмов для усовершенствования системы расчетов между странами, включая использование национальных валют и других валютных единиц, а также снижение зависимости от доллара в торговле. Это требует согласованных усилий экспортеров, импортеров, банков и регуляторов, а также открытия корреспондентских счетов российских банков в Египте и наоборот.

Вывод

Перспективы торгово-экономических отношений России и Египта остаются яркими, опираясь на недавние договоры и совместные проекты. Углубление сотрудничества в различных областях, от энергетики и инфраструктуры до туризма и технологий, создает условия для взаимной выгоды и укрепления отношений между двумя странами. С учетом устойчивости и гибкости, Россия и Египет могут достичь новых высот в своем взаимодействии и совместно решать вызовы и возможности в мировой экономике. Кроме того, совсем недавно Египет присоединился к БРИКС, что благоприятно скажется на дальнейшем укреплении отношений между нашими странами.

Литература

1. *Мамедзаде Первин Ниязи Оглы, «Российско-египетские отношения: история и современность»* — <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiysko-egipetskie-otnosheniya-istoriya-i-sovremennost>
2. *Богданов М. Л. Трансформация отношений между Россией и Египтом (1991 – 2011 гг.): дис. История международных отношений и внешней политики наук: Специальность 07.00.15.* — Москва, 2017. — 284 с.
3. https://www.inafran.ru/sites/default/files/page_file/dissertaciya_bogdanov.pdf
4. *Волков С. Н. «Российско-египетские экономические отношения: история и современность»* — <https://africajournal.ru/2019/01/22/российско-египетские-экономические/>

5. *Густерин П.* Советско-египетские отношения в 1920–1930-х годах // Вопросы истории. № 3, 2013. — <https://history.ric.mil.ru/Stati/item/117920/#:~:text=Соглашение%20было%20подписано%2020%20сентября,для%20помощи%20в%20их%20освоении>
6. vek-noviy [Электронный ресурс] — <http://vek-noviy.ru/arabskie-stranyi-posle-1945goda/egipet-v-50-90-h-godah.html>
7. TrendEconomy [Электронный ресурс] — <https://trendeconomy.ru/data/h2/Egypt/TOTAL>
8. Russian-trade [Электронный ресурс] — <https://russian-trade.com/reports-and-reviews/2021-02/torgovlya-mezhdu-rossiy-i-egiptom-v-2020-g/>
9. *Сергей Синайский.* Военное сотрудничество СССР и Египта: ретроспектива // Международная жизнь. — 2012. — №12.

ИТ-ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ: АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННОЙ УЧЕБЕ В ВУЗАХ

Аннотация

Данная статья исследует роль онлайн-образования в современном образовательном процессе в качестве альтернативы традиционному обучению в школах и вузах. Авторы рассматривают основные преимущества онлайн-образования, такие как гибкость учебного процесса, широкий доступ к образовательным ресурсам и возможность самостоятельного обучения. В статье также обсуждаются вызовы, с которыми сталкиваются учащиеся и преподаватели при переходе к онлайн-формату обучения, такие как технические проблемы и необходимость качественной обратной связи. На основе анализа этих факторов предлагаются рекомендации для эффективной интеграции онлайн-образования в современные образовательные системы.

Ключевые слова

Информационные технологии, профессионально-педагогическое образование, преимущества, проблемы, преподавание, обучение, коммуникация, профессиональное развитие.

Введение

Онлайн-образование отличается от традиционной учебы в школах и вузах, предлагая ряд уникальных преимуществ и вызовов.

Одним из основных преимуществ онлайн-образования является его гибкость. Учащиеся могут изучать материалы в удобное для них время, а также выбирать темп обучения и индивидуальный подход к изучению предметов. Это особенно важно для студентов, которые сочетают учебу с работой или другими обязанностями.

Онлайн-образование предлагает широкий доступ к образовательным ресурсам. Учащиеся могут изучать материалы, преподаваемые в лучших учебных заведениях мира, не выходя из дома. Это позволяет расширить географию образования и обеспечить доступ к высококачественным образовательным программам для всех.

Онлайн-образование способствует развитию самостоятельности и ответственности учащихся. Они могут самостоятельно планировать свое обучение, выбирать интересные их курсы и контролировать свой прогресс. Это развивает у них важные навыки самоорганизации и самодисциплины, которые пригодятся им в дальнейшей жизни и карьере [1, с. 207].

Однако онлайн-образование также имеет свои ограничения и вызовы. Одним из них является необходимость обеспечения качественной обратной связи и поддержки со стороны преподавателей. В отличие от традиционной учебы, где преподаватели могут непосредственно взаимодействовать с учащимися в классе, в онлайн-образовании этот процесс может быть менее интенсивным и менее эффективным

Существует ряд технических и организационных проблем, связанных с онлайн-образованием, таких как доступ к интернету и техническое обеспечение, которые могут стать преградой для успешного обучения. Также важно учитывать потребности различных категорий учащихся, таких как дети с ограниченными возможностями или студенты с низким уровнем технической грамотности [2, с. 485].

Результаты исследования и их обсуждение

Онлайн-образование обычно более гибкое по времени, что позволяет учащимся организовать свое учебное расписание в соответствии со своими потребностями и обстоятельствами.

Еще одним преимуществом является широкий доступ к образовательным ресурсам. Онлайн-курсы могут проводиться в различных форматах: от видеолекций до интерактивных заданий и тестов. Это позволяет студентам выбирать подходящий для них метод обучения и получать дополнительные материалы для изучения.

Сравнительный анализ

- 1. Доступность и гибкость:** онлайн-образование обеспечивает доступ к образовательным ресурсам из любой точки мира и в любое время суток, что делает его более гибким и удобным для студентов, особенно для тех, кто работает или имеет ограниченное время для учебы [3, с. 160].
- 2. Качество обучения:** традиционная учеба обеспечивает более прямой контакт между преподавателями и студентами, что может способствовать более глубокому и качественному усвоению материала. Однако онлайн-образование также предоставляет множество инструментов для интерактивного обучения и самопроверки знаний
- 3. Социальное взаимодействие:** традиционная учеба способствует личному общению и взаимодействию между студентами и преподавателями, что важно для развития социальных навыков. Однако онлайн-образование также предоставляет возможности для виртуального общения и сотрудничества.
- 4. Анализ литературы:** проведение обзора современных исследований, научных статей, публикаций и книг по теме онлайн-образования и традиционных исследований в школах и вузах. Этот этап позволит дать общее представление о текущем состоянии исследований и основных показателях в данной области [4, с. 294].
- 5. Сбор данных:** организация собирает данные, включая статистическую информацию об учащихся, использовании онлайн-образования и традиционных методах

обучения в школах и вузах, а также мнения студентов и преподавателей о преимуществах и тенденциях, так или иначе.

6. **Вопросы и интервью:** проведение опросов и интервью с учащимися, студентами, преподавателями и администрацией учебных заведений для сбора качественных данных об их опыте и восприятии онлайн-образования и традиционной учебы.
7. **Анализ данных:** обработка и анализ собранных данных с использованием статистических методов и качественного анализа. Это позволит выявить сходства и различия между онлайн-образованием и традиционной учебой, а также оценить их эффективность и перспективы развития [5, с. 46].
8. **Сравнительный анализ:** сопоставление результатов исследования онлайн-образования и традиционных исследований с целью выявления преимуществ и недостатков каждого случая, а также определение ключевых факторов успеха онлайн-образования в образовательном процессе.
9. **Формулирование выводов:** на основе проведенного анализа сформулировать общие выводы об эффективности онлайн-образования как альтернативы традиционному обучению в школах и вузах, выделить основные преимущества и недостатки каждого из случаев, а также предложить рекомендации для дальнейшего развития образования в условиях цифровизации.

Онлайн-образование представляет собой последнюю альтернативу традиционной учебе, особенно в условиях современного мира, где доступ к Интернету становится все более значительным и важным [7, с. 221].

Онлайн-образование, как альтернатива традиционной учебе в школах и вузах, обладает рядом характеристик, которые были выявлены и проанализированы в ходе исследования.

1. **Гибкость обучения:** результаты исследования показывают, что онлайн-образование предоставляет гибкие возможности для обучения, позволяя учащимся самостоятельно планировать свое время и темп обучения. Это особенно актуально для студентов, занятых работой или другими обязанностями, которым трудно придерживаться традиционного расписания [8, с. 135].
2. **Доступ к образовательным ресурсам:** онлайн-образование предоставляет широкий доступ к образовательным ресурсам, включая видеолекции, электронные учебники и интерактивные задания. Это позволяет учащимся изучать материалы, преподаваемые в лучших учебных заведениях мира, не выходя из дома.
3. **Развитие навыков самостоятельности:** обсуждение результатов показывает, что онлайн-образование способствует развитию самостоятельности и ответственности учащихся. Они могут выбирать курсы, соответствующие их интересам, и контролировать свой прогресс, что способствует их личностному и профессиональному росту.

- 4. Технические и организационные проблемы:** однако в процессе исследования также были выявлены некоторые технические и организационные проблемы, связанные с онлайн-образованием. К ним относятся доступ к интернету, качество технического оборудования и низкая техническая грамотность учащихся [9, с. 84].
- 5. Необходимость качественной обратной связи:** Важным аспектом является обеспечение качественной обратной связи и поддержки со стороны преподавателей. Она играет ключевую роль в успешности онлайн-образования, поскольку помогает студентам оценить свой прогресс и улучшить свои академические навыки.

Обсуждение результатов подчеркивает, что несмотря на свои преимущества, онлайн-образование также имеет свои ограничения и вызовы, которые требуют внимания и дальнейшего исследования. Понимание этих аспектов позволит разработать эффективные стратегии для интеграции онлайн-образования в современные системы образования.

Заключение

Онлайн-образование становится все более значимым элементом образовательной среды, предлагая альтернативные пути обучения как в школах, так и в вузах. Этот формат обучения демонстрирует свою способность к адаптации и расширению возможностей доступа к знаниям, особенно в условиях современного цифрового мира. Онлайн-платформы предоставляют учащимся гибкость в выборе учебных материалов и времени для обучения, а также содействуют развитию навыков самоорганизации и самостоятельности.

Однако следует признать, что переход к онлайн-образованию также вызывает определенные вызовы, включая необходимость подготовки педагогических кадров к использованию новых технологий, адаптацию учебных программ к онлайн-формату и обеспечение доступности обучения для всех слоев общества. Важно также учитывать технические проблемы, связанные с доступом к интернету и оборудованию.

Тем не менее, при правильном подходе и учете указанных аспектов онлайн-образование может стать эффективным инструментом образования, дополняя традиционные методы обучения и создавая новые возможности для учеников и преподавателей.

Онлайн-образование продолжает расти и улучшаться, создавая новые возможности для обучения и роста. Однако для повышения эффективности этой технологии необходимо учитывать ее преимущества, ограничения, а также развивать соответствующие методы и подходы для подготовки преподавателей и обеспечить качественное образование.

Литература

1. *Вербичкий, А. А.* Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высшая школа, 1991. — 207 с.

2. Герасимова, А. Г. Формирование компонентов готовности будущих учителей изобразительного искусства к использованию информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности / А. Г. Герасимова, К. Н. Фадеева // Педагогика искусства. — 2014. — № 4. — С. 485–489.
3. Грязнова Е. Д. Дистанционное обучение как средство педагогического воздействия в процессе профессиональной подготовки работников таможенных органов: монография / Грязнова Е. Д.. — Владивосток: Владивостокский филиал Российской таможенной академии, 2011. — 160 с.
4. Гнатышина, Е. В. Формирование цифровой культуры будущего педагога: монография / Е. В. Гнатышина. — Челябинск: Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2020. — С. 294.
5. Зверева Л. Г., Погодина Н. А. Компьютерная грамотность как условие становления будущих специалистов в образовании // Вестник Майкопского государственного технологического университета. — 2021. — № 1. — С. 46–52.
6. Исследователи из МГППУ научили феномен Zoom-усталости студентов // БезФормата. URL: <https://moskva.bezformata.com/Hstnews/fenomen-zoom-ustalosti-studentov/100869097/> (дата обращения: 20.10.2022).
7. Катханова, Ю. Ф. Цифровая трансформация в художественном образовании: монография / Ю. Ф. Катханова. — Уфа: МЦИИ «Omega science», 2021. — С. 221.
8. Калыхматов, В. И. Профессиональное развитие педагога в условиях цифровизации образования: учеб-метод. пособие // В. И. Калыхматов. — Санкт-Петербург: ГАОУ ДПО «ЛОИРО», 2020. — С.135
9. Коломейцева, А. А. Многозадачность образовательного процесса в условиях цифровизации высшей школы / А. А. Коломейцева // Профессиональное образование в современном мире. — 2021. — Т. 11, № 1. — С. 84–93.
10. Коломейцева, А. А. Модернизация образовательной среды к вызовам цифровизации высшей школы / А. А. Коломейцева, Р. Р. Гасанова // Мир университетской науки: культура и образование. — 2020. — № 9. — С. 167–175.

Н. М. Вагабов *

А. З. Курбанов *

Л. М. Алимаров **

* Дагестанский государственный
технический университет, г. Махачкала

** Дагестанский государственный
педагогический университет, г. Махачкала

ИНТЕГРАЦИОННЫЙ ПОДХОД К УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ДЕТАЛИ МАШИН»

Аннотация

Выявлено, что общетехническая дисциплина «Детали машин» осваивается обучающими студентами технических вузов с большим трудом, в связи с отсутствием в достаточном количестве плоскостных и объемных наглядных пособий по изучаемым техническим объектам [2]. Большое значение также уделяется самостоятельной работе студентов, связанной с изучением дополнительного теоретического материала и подготовкой рефератов, расчетных и контрольных работ. Использование современных средств визуализации как материальных, работающих устройств, установок, моделей и макетов, так и виртуальных, созданных с использованием информационных технологий улучшает освоение дисциплины студентами. Доказано, что важное значение имеет контроль знаний студентов, в том числе тестирование с использованием компьютерных технологий и возможность автоматического получения его результатов.

Ключевые слова

Модель, технология, деталь, механизмы, задача, компетенция, дисциплина, изобретательство, знания, умения, скорость, частота.

Введение

В настоящее время во многих высших образовательных учреждениях учебные мастерские имеют устаревшую материально-техническую базу. Имеющийся парк оборудования, чаще всего ограничен и является устаревшим, как морально, так и физически. Для того, чтобы на уровне провести занятия по циклу дисциплин «Технология», привить обучающимся интерес к занятиям, преподавателю нужно быть не только большим энтузиастом своего дела, но и обладать прочными знаниями, большим опытом практической работы, а иногда проявлять настоящие чудеса изобретательности и смелки.

Создавшаяся ситуация во многом определяет вопросы, связанные с профессиональной подготовкой преподавателей технических и технологических дисциплин и стоящие перед ними образовательных задач в технических вузах. Одной из важнейших ее составляющих является цикл «Машиноведение», включающий курс «Детали машин». Изучаемые в рамках этого курса соединения и передачи, являются неотъемлемой частью механизмов, узлов и агрегатов, входящих, в свою очередь, в состав любого технологического оборудования, в том числе и используемого в вузах на занятиях дисциплины «Детали машин». Поэтому усвоение студентами филиала ДГТУ в содержании этой дисциплины очень важно развитие их технического мышления и формирования профессиональной компетенции будущего специалиста. Находящееся в наличии у преподавателя станки и оборудования в недостаточном количестве еще усугубляет и тормозит процесс освоения дисциплины «Детали машин», что у студентов в некоторой степени отпадает интерес к изучаемым техническим дисциплинам. Для проведения на хорошем уровне занятия по общетехническим дисциплинам преподавателю необходимо быть большим энтузиастом, обладающими обширными знаниями и опытом педагогической работы, проявляя высокое мастерство, смекалку и изобретательности

Раздел «Машиноведение», включающий курс «Детали машин» и размещенные в нем механизмы являются основой для изготовления и сборки любого технологического оборудования, которые изучаются в любом техническом вузе, в том числе и в филиале Дагестанского государственного технического университета на кафедре конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств и материаловедения [1, 2, 3, 5]. Поэтому в данном вузе для улучшения данного процесса уделяется особое внимание, приобретают новое современное оборудование, необходимые плоскостные и объемные наглядные пособия, макеты, организуют экскурсии и практику на современные предприятия, способствующие улучшению освоения дисциплины «Детали машин» обучающимися и приобретению профессиональных компетенций.

Изложение основного материала статьи

Курс «Детали машин», проводимый на кафедре конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств и материаловедения, филиала Дагестанского государственного технического университета (ДГТУ) включает необходимую комбинацию лекционных, лабораторных и практических занятий, а также систему контроля знаний студентов в виде экзаменов, зачетов, тестов. Большое значение также уделяется самостоятельной работе студентов, связанной с изучением дополнительного теоретического материала и подготовкой рефератов, расчетных и контрольных работ. При подготовке и проведении курса использовался интеграционный комплексный подход, связанный с активным внедрением современных средств обучения в традиционные классические схемы преподавания этой дисциплины. Это проявляется, прежде всего, в использовании современных средств визуализации как материальных, работающих устройств, установок, моделей и макетов, так и виртуальных, созданных с использованием информационных технологий. Все эти средства обучения были разработаны преподавателями и студентами кафедры в рамках проведения научно-исследовательской работы, (см. рис. 1).

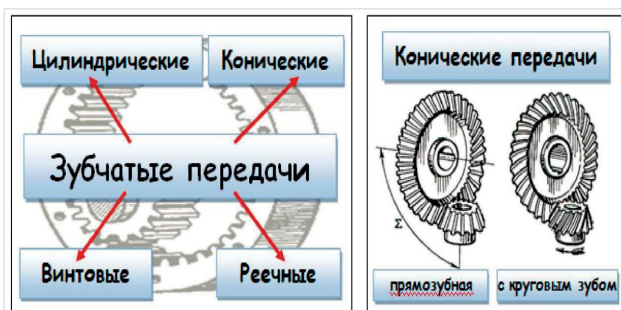


Рис. 1. Фрагменты интерактивной лекции «Зубчатые передачи»

Для иллюстрационной поддержки лекционных занятий используются мультимедийные презентации, выводимые на большой экран с помощью комбинации средств: компьютер – проектор. Слайды презентаций содержат необходимую для раскрытия темы текстовую и графическую информацию, а также предоставляют возможности для загрузки анимационных роликов, демонстрирующих объясняемые технико-технологические процессы в динамике, что позволяет студентам значительно легче усваивать материал и повышает их интерес к данной дисциплине. Кроме того, специально для курса «Детали машин» на кафедре разрабатываются интерактивные лекции, позволяющие загружать на компьютере конкретную, требующуюся в данный момент информацию, без необходимости просматривания всего материала в целом. На **Рис. 1** приведены фрагменты лекции «Зубчатые передачи». Щелчок на кнопке, соответствующей конкретному типу передачи открывает более подробную информацию о ней. Приведенный пример для конических передач, показывает графические изображения их видов, дополнительную информацию о которых (в том числе и демонстрацию принципа работы) можно получить, нажав на кнопки «Прямозубая» или «С круговым зубом». Подобные интерактивные лекции с иерархической схемой организации могут быть использованы, как в рамках лекционных занятий, так и в ходе самостоятельной работы студентов при подготовке к практическому занятию.

При проведении лабораторных занятий активно используются сконструированные на кафедре лабораторные установки, наглядно демонстрирующие изучаемые соединения или передачи. Подготовлены также виртуальные модели изучаемых объектов, показывающие принцип их работы и позволяющие облегчить проведение необходимых расчетов. Приведенный на **рис. 2а** стенд «Зубчатые передачи», представляет собой конструкцию, использующуюся в качестве лабораторной установки и структурно состоящую из механической и электрической частей. Механическая часть представлена на лицевой стороне стенда, а электрическая в его каркасе. Электрическая часть состоит из электродвигателя, устройства управления электродвигателем и блока питания. В состав механической части входят три вида зубчатых передач, которые различаются формой зуба.

Регулирование режимов работы электродвигателя для каждого вида зубчатой передачи осуществляется ручками управления. Выключатель электропитания стенда и лампа освещения находятся, соответственно, с его левой боковой стороны и сверху под щитком.

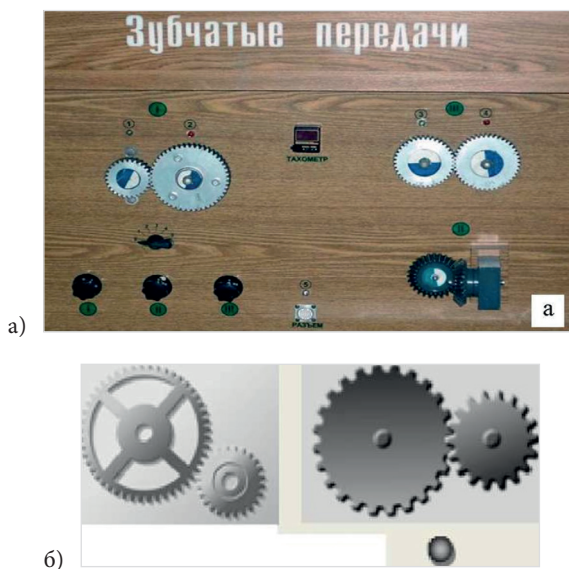


Рис. 2. Лабораторный стенд и виртуальная модель «Зубчатые передачи»: **а** — стенд «Зубчатые передачи»; **б** — определение передаточного отношения зубчатой передачи

Представленный на **рис. 2** лабораторный стенд и виртуальная модель «Зубчатые передачи» позволяет студентам Каспийского филиала ДГТУ при выполнении лабораторной работы на тему: «Определение передаточного отношения зубчатой передачи» более детально изучить механизмы зубчатой передачи, определить понятия передаточное отношение, частота вращения, угловая скорость, которые относятся к основным характеристикам механической передачи и обязательно используют при расчете передачи, что очень важно для определения передаточного отношения (показывая во сколько раз можно увеличить или понизить угловую скорость ведущего или ведомого валов) [6].

Существуют несколько конкретных условий для измерения передаточного числа механической передачи:

- объект измерения доступен и позволяет определить его геометрические характеристики;
- объект измерения доступен и обеспечивает возможность установления прибора для измерения кинематических характеристик;

- объект измерения недоступен (закрыт кожухом, разборка очень трудоемка и др.) и не позволяет установить прибор для измерения кинематических характеристик.

Определение передаточного числа по кинематическим характеристикам основывается на том, что они для любого механизма отражают взаимозависимость параметров движения его ведущего и ведомого звеньев. В механической передаче кинематическими характеристиками являются угловая скорость (ω), рад/с и частота вращения n , мин.

Выполнение лабораторных работ на данной установке по определению передаточного числа с применением вышеуказанных методов показало, что независимо от используемых методов их определения и режимов работы электродвигателя передаточное число остается неизменным. На **рис. 26** показан фрагмент виртуальной модели, предназначенный для определения передаточного отношения зубчатых передач с учетом числа зубьев (z_1 и z_2) сцепляющейся пары. Здесь также имеется возможность наблюдать принцип работы изучаемой передачи в зависимости от конкретных характеристик.

Выводы

Наиболее важное значение имеет контроль знаний студентов, в том числе тестирование с использованием компьютерных технологий и возможностью автоматического получения его результатов [4]. Такой вариант контроля позволяет минимизировать количество ошибок при подведении итогов, способствует объективности оценок и значительно облегчает работу преподавателя. При этом используются автоматизированные тесты, реализующие различные схемы тестирования: открытую и закрытую формы, задания на соответствие, установление правильной последовательности каких-либо действий и т. п. Тестовые задания (вопросы и варианты ответов) готовит преподаватель дисциплины. Он же выбирает схему тестирования и выводит результаты.

Проведенный выше анализ и предлагаемые рекомендации позволят студентам технических вузов получить необходимые знания по изучаемым дисциплинам.

Литература

1. Детали машин: Курс лекций А. З. Курбанов, Н. М. Вагабов. — Махачкала: Ротапринт, ДИПКПК, 2013. — 160 с. ил.
2. Девяткина, С. Н. Результаты опытно-экспериментальной работы по формированию профессиональной компетентности будущих учителей технологии [Текст] / С. Н. Девяткина, А. Ф. Амиров // Сибирский педагогический журнал. — 2016. — № 1. — С. 41 – 49.
3. Романов М. Я. и др. Сборник задач по деталям машин: учеб. пособие для учащихся техникумов / М. Я. Романов, В. А. Константинов, Н. А. Покровский. — М.: Машиностроение, 1984. — 240 с., ил.
4. Решетов Д. Н. Детали машин. М.: Машиностроение, 1975, — 655 с., ил.

5. *Свистунова Е. Л.* Использование различных схем тестирования в программе Macromedia Flash [Текст] / *Е. Л. Свистунова, В. Д. Васин, Н. А. Абрамова* // Материалы межвузовского сборника научных статей с международным участием, Ульяновск, 26.
6. *Устюгов И. И.* Детали машин. М.: Высшая школа, 1981. — 399 с., ил.

Н. А. Берков *

А. И. Архангельский **

М. В. Архангельская ***

* МИРЭА — Российский технологический университет, г. Москва

** Московский политехнический университет, г. Москва

*** Российская академия народного хозяйства и Государственной службы при президенте Российской Федерации, г. Москва

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПАКЕТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ РЕШЕНИЮ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Аннотация

Рассмотрены проблемы, возникающие при изучении решения дифференциальных задач математике студентов высших учебных заведений. Обосновывается необходимость использования пакетов прикладных программ и компьютерной алгебры. Приведены примеры использования пакета **Matlab** для решения задач математического анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений.

Ключевые слова

Компьютерная алгебра, Matlab, пакеты прикладных программ, программное обеспечение, численные методы, преподавание математики.

На данном этапе развития компьютерной техники и программного обеспечения, ориентированного на решение математических задач, преподавание математики практически невозможно без использования систем компьютерной математики. По нашему мнению, выпускники высших учебных заведений должны уметь доводить решение до числа, или представлять решение в графическом виде, что невозможно сделать без использования численных методов и пакетов прикладных программ. С этими вопросами студенты должны начать активно знакомиться на базе учебных задач в курсе математики начиная с первого семестра.

В последнее время появились мощные системы компьютерной алгебры, простые в использовании и ориентированные на подготовку интерактивных документов с вы-

числениями и визуальным сопровождением различных математических задач. К таким системам относятся: **Mathcad**, **Mathematica**, **Maple**, **Matlab**, **Maxima** и т. д.

Авторы данной статьи при обучении студентов различным разделам математики, активно используют пакеты систем компьютерной математики свободного доступа. Это позволяет студентам легально использовать данные пакеты на домашних компьютерах. К таким пакетам относится пакет **Maxima** и отчасти пакет **Wolfram Mathematica**, в котором в свободном доступе находятся многочисленные ресурсы, вполне достаточные для решения учебных заданий. Кроме того, студент имеет право использовать другие пакеты. В работах [1, 2] более подробно рассмотрены возможности применения пакета **Maxima** и **Mathcad**. Применение пакета **Matlab** для решения различных учебных задач продемонстрировано в работах [3, 5]. Приведем основные темы курса математики, в которых используются системы компьютерной алгебры.

1. Решение задач линейной алгебры: Действия над матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений матричным способом, по формулам Крамера, с нахождением обратной матрицы и методом Гаусса.
2. Исследование функций одной и двух переменных: Построение графиков функций, заданных параметрически и в полярных координатах. Исследование функций с помощью производных на монотонность, скорость изменения, выпуклость и вогнутость. Асимптотическое поведение функций. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена и исследование их сходимости.
3. Вычисление площадей плоских фигур в различных системах координат с помощью определенного интеграла. Вычисление длин дуг плоских фигур в различных системах координат с помощью определенного интеграла. Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла. Приложение определенного интеграла к решению задач физики и механики.
4. Решение задачи Коши и краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений.
5. Гармонический анализ.
6. Решение задач математической физики аналитическими и численными методами.
7. Решение задач математической статистики: определение доверительных интервалов, проверка статистических гипотез, проведение регрессионного анализа.

Например, при выполнении индивидуального домашнего задания по числовым последовательностям, студент должен задать последовательность с помощью дискретной функции, построить ее график и найти ее предел.

В заданиях на исследование функции студенту предлагается два типа заданий. Первое задание состоит из исследования поведения простой функции. На простом примере студент проводит стандартное классическое исследование функции вручную при помощи теории пределов и производных первого и второго порядков. Далее на более сложном примере, студент проводит более детальное исследование поведения функ-

ции, и, используя пакет компьютерной алгебры, строит графики исследуемой функции с изображением полученных асимптот и отдельно графики производной первого и второго порядков. Визуализация полученных графиков позволяет студенту разобраться в геометрическом смысле асимптот и производных, а также запомнить полученную визуальным путем информацию на более продолжительное время.

При изучении темы обыкновенные дифференциальные уравнения трудно обойтись без численных методов решения прикладных дифференциальных задач. Большинство таких задач сводятся к дифференциальным уравнениям, которые не удастся решить аналитически и необходимо применять различные численные методы решения. Студенты решают задачу Коши методами Эйлера и Рунге-Кутты различного порядка точности по соответствующим формулам из учебных пособий и графически сравнивают полученные результаты с помощью встроенных в пакеты функций. Производится исследование сходимости и ее графическое отображение для различных численных методов.

С использованием пакетов компьютерной алгебры очень удобно проводить исследование сходимости степенных рядов и рядов Фурье. Студенты пишут простейшие программы, кодирующие частичную сумму первых n членов ряда, и строят графики для нескольких значений параметра n .

Как правило, решение задач уравнений математической физики, сводящихся к дифференциальным уравнениям в частных производных, требуют применения вычислительной техники. Уже при исследовании простейших однородных задач теплопроводности или задач о колебательных процессах, в которых можно применить метод разделения переменных, решение сводится к рядам Фурье и для обработки полученных результатов нужно использовать программирование или стандартные функции. Учебные задачи со сложными краевыми условиями решаются методом сеток. Полученное решение выводится в графическом виде, иллюстрирующем развитие физического процесса при изменении временного параметра. На базе полученных графических результатов решения простейших заданий, студенты должны научиться анализировать физический смысл коэффициентов уравнений, граничных и начальных условий поставленной задачи.

Проиллюстрируем на конкретных примерах применение пакета **Matlab** [3] в решении дифференциальных задач. Вначале рассмотрим решение задач, имеющих аналитические решения. Студенты должны получить аналитическое решение без использования пакетов компьютерной математики, а затем решить эти же задания с использованием любого пакета (**Maxima** [1], **Mathcad** [2] или **Matlab**[3]). При решении заданий с использованием пакетов студент обязан вывести решение в графическом виде и проанализировать изменение решения при вариации граничных условий.

Пример 1

Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'' - 4y + x^2 = 2e^x$.

Заданное дифференциальное уравнение имеет аналитическое решение. Используя встроенную в **MatLab** функцию `dsolve`, получаем общее решение заданного уравнения.

```
function primer1()
clear all; clc;
```

```
syms y(x)
y(x)=simplify(dsolve('D2y-4*Dy+x^2=2*exp(x)',x))
```

Ответ: $y(x) = C_1 + x/32 - (2 \cdot \exp(x))/3 + x^2/16 + x^3/12 + C_2 \cdot \exp(4 \cdot x) + 1/128$.

Запишем полученное общее решение дифференциального уравнения в виде математической функции:

$$y(x) = C_1 + C_2 e^{4x} + \frac{1}{128} + \frac{x}{32} + \frac{2e^x}{3} + \frac{x^2}{16} + \frac{x^3}{12}.$$

Теперь решаем краевую задачу, описываемую дифференциальным уравнением второго порядка.

Пример 2

Решить краевую задачу: $y'' - 4y + x^2 = 2e^x$, $y(0) = 0$, $y(2) = 10$.

```
function primer2()
clear all; clc;
syms y1(x)
y1(x)=simplify(dsolve('D2y-4*Dy+x^2=2*exp(x)',...
'y(0)=0, y(2)=10',x))
ezplot(y1,[0,2,-1,10]),grid,title("")
```

Получили точное решение нашей краевой задачи:

$$y = (\exp(4 \cdot x) \cdot (32 \cdot \exp(2) + 401)) / (48 \cdot (\exp(8) - 1)) - \exp(4 \cdot x) \cdot ((2 \cdot \exp(-3 \cdot x)) / 3 - \exp(-4 \cdot x) \cdot (x^3 / 12 - x^2 / 16 - x / 32 - (256 \cdot \exp(2) - 253 \cdot \exp(8) + 3461) / (384 \cdot \exp(8) - 384) + 1 / 128))$$

Его вид нам ничего не говорит. Для визуализации полученного результата строим график решения и исследуем его, **рис. 1**.

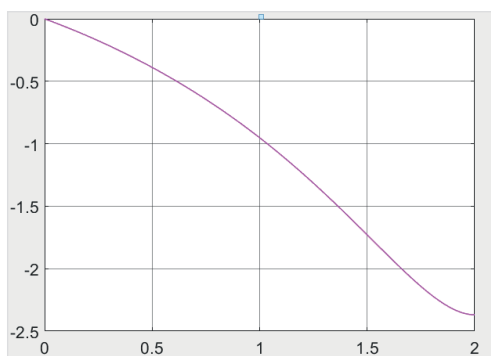


Рис. 1. Решение примера 2

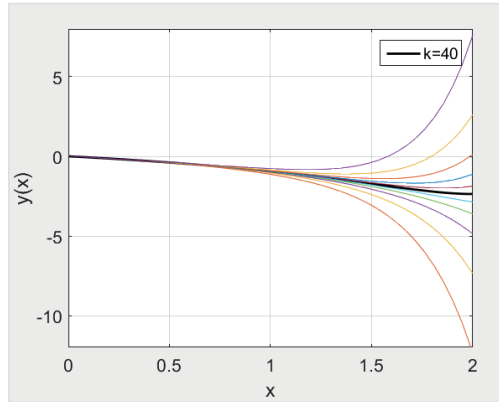


Рис. 2. Зависимость решения от граничных условий

Далее исследуем поведение решения в зависимости от граничных условий.

Пример 3

Решить краевую задачу: и исследовать решение в зависимости от значения производной на правой границе области.

Изменяем значение тангенса угла наклона касательной на правой границе в диапазоне от -40 до $+40$ и рисуем график полученного решения с некоторой задержкой. Получаем динамику изменения решения в зависимости от изменения граничных условий на правом крае. Студент при этом видит геометрический смысл граничных условий в виде производной от решения. Следует отметить, что решение ищется в символьном виде, поэтому оператор цикла в данной программе неприменим.

```
function primer3_an()
clear all; clc;
syms y(x)
figure
y(x)=dsolve('D2y-4*Dy+x^2=2*exp(x)',y(0)=0, Dy(2)=0',x);
g1=ezplot(y,[0,2,-12,5]),grid,title(""),legend('k=0')
set(g1,'LineWidth',3,'Color','k'),
hold on % активизируем режим наложения графиков
pause (1);
y(x)=dsolve('D2y-4*Dy+x^2=2*exp(x)',y(0)=0, Dy(2)=-40',x);
ezplot(y,[0,2,-12,8]),grid,title(""),legend('k=-40')
pause (1);
...
```

```

y(x)=dsolve('D2y-4*Dy+x^2=2*exp(x)',y(0)=0, Dy(2)=20',x);
pause (1);
ezplot(y,[0,2,-12,8]),grid,title(''),legend('k=20')
y(x)=dsolve('D2y-4*Dy+x^2=2*exp(x)',y(0)=0, Dy(2)=40',x);
pause (1);
ezplot(y,[0,2,-12,8]),grid,ylabel('y(x)'),legend('k=40'),
title('График решения задачи 3')
hold off % убираем режим наложения графиков

```

Пример 4

В конечном стержне длины l левый конец теплоизолирован, а правый поддерживается при нулевой температуре. Найти распределение температуры в стержне в произвольный момент времени $t > 0$, если дано начальное распределение температуры: $u|_{t=0} = 50(l-x) + 30\sin 8(l-x)$.

Решение: Необходимо решить смешанную задачу для уравнения теплопроводности $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ с однородными граничными условиями: $\frac{\partial u}{\partial x}|_{x=0} = u|_{x=l} = 0$ и начальными условиями $u|_{t=0} = \varphi(x)$.

Решение данной задачи записывается в виде функционального ряда [4]

$$u(x, t) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k e^{-(\lambda_k a)^2 t} \cos \lambda_k x, \quad \lambda_k = (2k + 1)\pi / (2l). \quad (1)$$

При этом коэффициенты вычисляются по формулам:

$$a_k = \frac{2}{l} \int_0^l \varphi(x) \cos \frac{(2k + 1)\pi x}{2l} dx. \quad (2)$$

Напишем вычислительную программу для решения данной задачи. Промежуточные выводы программы опускаем. Принимаем $a = 0.2$, $l = 1$, $t \in [0, T_{\max}]$, $T_{\max} = 2$.

Решение представим в виде последовательности 51-го графика значений температур при фиксированном времени с постоянным шагом по времени $\tau = T_{\max} / N$.

Вычислительная программа.

```

function Тепл_fur()
clear; clc;
t_an=0.0 %0.1; % Скорость анимация. При t_an>0
t_pause=0.5; %Пауза между графиками без анимации
L=1; a=0.2; Tmax=2; M=100; N=50; K=20;
h=L/M; tau=Tmax/N;
x=0:h:L; T=0:tau:Tmax; M=length(x);
fi=@(v) 50*(L-v)+30*sin(8*(L-v));

```

```

y=fi(x); %Решение при t=0 (Начальные условия)
figure;
plot(x,y),grid,legend('t=0. Для продолжения нажмите любую клавишу. ');
title('Рис. 3. Однородное уравнение теплопроводности. ')
hold on %убираем режим наложения графиков
pause;
for k=0:K %Коэффициенты ряда Фурье
    xx=(2*k+1)*pi/(2*L);
    A(k+1)=2/L*integral(@(v)fi(v).*cos(xx.*v),0,L);
end;
for n=1:N+1 % цикл по временным слоям
t=T(n); % время на текущем временном слое
s=['t= ' num2str(t)]; % Для легенды на график
y(1:M)=0;
for k=0:K %Вычисляем сумму ряда во всех точках
    Lk=(2*k+1)*pi/(2*L);
    b=A(k+1)*exp(-(Lk*a)^2*t);
    y=y+b.*cos(Lk.*x);
end;
plot(x,y),legend(s)
if t_an>0 && n<N+1
    pause(t_an); %Пауза для удержания изображения графика
    %Убираем график рисуя его фоновым (белым) цветом
    plot(x,y,'Color','w'),grid
    else %Если нет анимации. Т.е. t_an=0
        pause(t_pause);
    end;
end;
hold off % убираем режим наложения графиков

```

Функция `Templ_fur()` решает однородную задачу теплопроводности методом Фурье по приведённым выше формулам (1–2). На **рис. 3** графически представлено значение температур в одномерном стержне при $t=0$. При нажатии на любую клавишу, в зависимости от значений параметра t_an происходит либо анимация решения ($t_an > 0$), т. е. показывается значение температур с увеличением временного параметра, либо со временем добавляются новые графики. При использовании анимационного вывода изменения температур параметр t_an управляет скоростью анимации. Для вывода результатов работы программы в отчёт, удобнее использовать метод наложения графиков ($t_an = 0$).

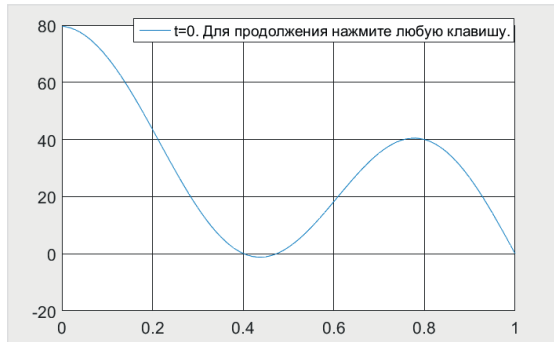


Рис. 3. Начальное распределение температуры в стержне

Используя полученные графики, **рис. 4**, студент должен исследовать физический характер полученного решения и показать, как будет изменяться решение с дальнейшим увеличением t . Из графика **рис. 4**, видно, что температура точек стержня со временем выравнивается, при этом на левом торце касательная к графику решения всегда параллельно оси Ox , так как там нет притока тепла, следовательно, производная по времени равна нулю. Волны синусоиды сглаживаются, и температура во всем стержне начинает равномерно опускаться до нулевого значения. При этом скорость изменения температуры падает.

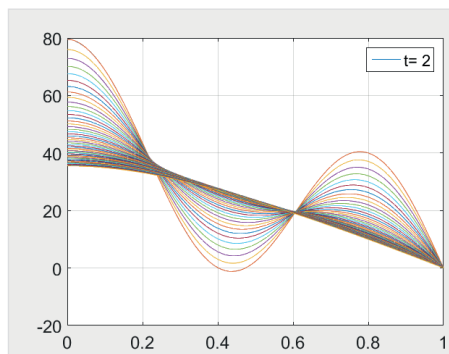


Рис. 4. Изменение температуры в стержне

Для дальнейшего исследования поведения решения при больших значениях временного параметра t , применим неравномерный шаг вывода графиков по времени. Изменим значения параметра $T_{\max} = 6$ и в цикле по временным слоям устанавливаем ква-

дратичный закон изменения значения временного параметра на $t (t = T(n)^2)$. На **рис. 5** представлен характер изменения решения задачи в диапазоне $t \in [0, 36]$. Как и следовало ожидать, температура всех точек стержня стремиться к нулевому значению, т. к. в рассматриваемой системе нет притока тепла, а на левом конце стержня поддерживается нулевая температура.

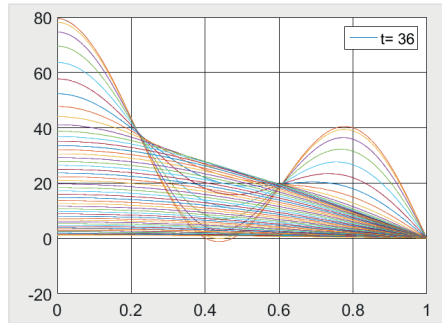


Рис. 5. Изменение температуры. Неравномерный шаг

Литература

1. Берков Н. А. Применение пакета Maxima: Практикум. — М.: МГИУ, 2009. — 187с.
2. Берков Н. А., Елисеева Н. Н. Применение пакета MathCad: практикум. — М.: МГИУ, 2006. — 132с.
3. Берков Н. А., Архангельский А. И. Математический практикум с применением пакета MatLab. Задачи математического анализа. Дифференциальные уравнения. — М. Изд-во Прондо, 2017. — 75 с.
4. Миносцев В. Б., Берков Н. А., Зубков В. Г. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 3. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Теория оптимизации. — СПб: Издательство «Лань». 2022 г. — 528 с.
5. Пушкарь Е. А., Берков Н. А. Обучение математике студентов технических высших учебных заведений с использованием пакетов компьютерной алгебры. В сборнике: Образование, наука и экономика в вузах и школах. Интеграция в международное образовательное пространство. Труды международной научной конференции. 2015. С. 474–480.

М. И. Павлова *

М. А. Богатиков ** / ***

М. Н. Величко ****

* РНИМУ им. Н. И. Пирогова, г. Москва

** ПАО «Мосэнерго»: филиал ТЭЦ-23, г. Москва

*** РТУ МИРЭА, г. Москва

**** ФМБЦ им А. И. Бурназяна, г. Москва

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА СИГНАЛОВ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Аннотация

В данной статье рассматриваются вопросы анализа и фильтрации сигналов с применением различных методов: дискретного преобразования Фурье, вейвлет-преобразований и метода скользящей средней). Для анализа выбран сигнал, полученный с помощью электронного стетоскопа от коленного сустава, осуществляющего движения разгибания и сгибания. Излагаются особенности результатов при применении различных преобразований и их комбинаций.

Ключевые слова

Вейвлет-преобразование, дискретное преобразование Фурье, ДПФ, электронный стетоскоп, цифровая обработка сигналов

Введение

Пателло-фemorальная боль является крайне распространенным заболеванием среди подростков и взрослых, ведущих активный образ жизни. Существуют алгоритмы диагностики данной патологии с помощью МРТ, рентгенографии и артроскопии, однако все перечисленные методы отличаются трудоемкостью и длительностью выполнения. В связи с этим крайне актуальна проблема разработки электронного стетоскопа, способного быстро и мобильно дифференцировать пателло-фemorальную боль от других патологий.

В данной работе с помощью электронного стетоскопа регистрируются шумы, возникающие в процессе сгибания и разгибания колена. Характеристики шума различаются вследствие наличия или отсутствия патологического трения надколенника об блок бедренной кости. Решаются следующие задачи: поиск наилучшего алгоритма

подавления шума с максимально возможным сохранением паттерна локальных экстремумов сигнала; выявление диагностически значимых различий в сигналах при наличии и отсутствии изучаемой патологии

Следовательно, целью данной работы является попытка нахождения наилучшего метода фильтрации шумов с последующим выделением характерных «здоровых» и «патологических» признаков шума. Важно достичь хорошего подавления фонового шума (звук работы здорового колена) с максимально возможным сохранением локальных экстремумов, которые смогут в дальнейшем стать дифференциально-диагностическими критериями.

В данной работе для фильтрации сигналов будут применяться следующие методы:

1. Метод скользящей средней

Метод скользящей средней широко применяется для анализа и фильтрации различных биомедицинских сигналов, например, ЭКГ. Так, в 2022 г. было проведено исследование [6], в котором модификация данного метода была применена для поиска прогностических критериев синдрома внезапной сердечной смерти (в качестве критерия выступали микровольтовые T-зубцы).

Метод скользящей средней также применяется при других подходах изучения работы сердца: в работе 2018 г метод применялся для идентификации систолы и диастолы в записях сейсмокардиограммы. [3]

2. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ)

ДПФ широко применимо в медицине, однако широкое применение оно нашло в обработке изображений. Так, на его основе строится моделирование ингибиторной активности ароматазы [1]. Реже ДПФ применяется в анализе сигналов, например, для отслеживания гиповолемии [5].

3. Вейвлет-преобразования с помощью функций Хаара, Добеши и койфлетов

Вейвлет-преобразование ранее успешно применялось при обработке биомедицинских сигналов сердца [9], а также биопотенциалов мозга [8; 10].

Изначальный сигнал был представлен с помощью языка Python. Визуально анализируя полученную картину, можно предположить, что исходный сигнал имеет некоторую периодичность — на фоне шума выделяются пики, расположенные примерно на одном расстоянии друг от друга.

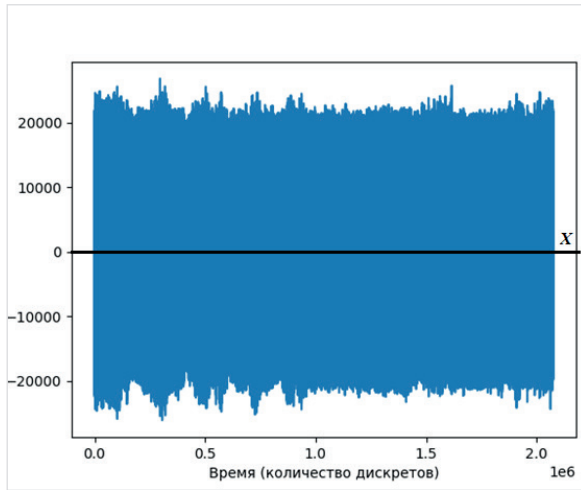


Рис. 1. Исходный сигнал (по оси y — амплитуда, по оси x — время, в количестве дискретов, длительность сигнала составляет 23 с)

1. Применение дискретного преобразования Фурье

В связи с предположением о периодичности исходного сигнала, было проведено дискретное преобразование Фурье (ДПФ) — получен спектр исходного сигнала (*рис. 2*).

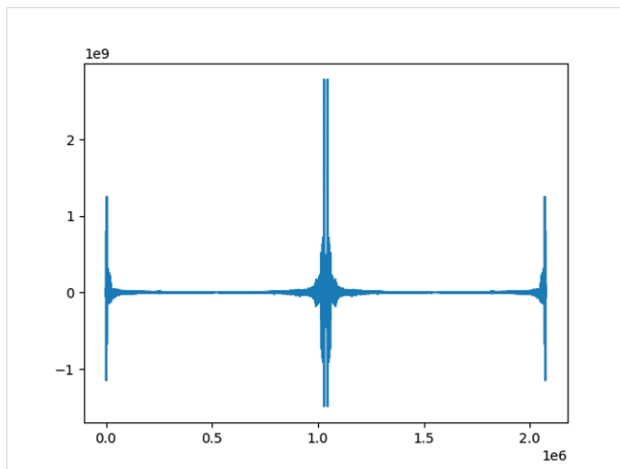


Рис. 2. Спектр исходного сигнала, полученный с помощью ДПФ

Затем была проведена фильтрация и получен спектр сигнала без частот, дающих основную часть шума.

После применения обратного преобразования Фурье были получены следующие результаты (**рис. 3**): амплитуда сигнала снизилась в два раза, при этом пики стали более выражены, однако нарушилась их симметрия относительно оси X.

В связи с этим можно заключить, что ДПФ не подходит для фильтрации шума в данном случае.

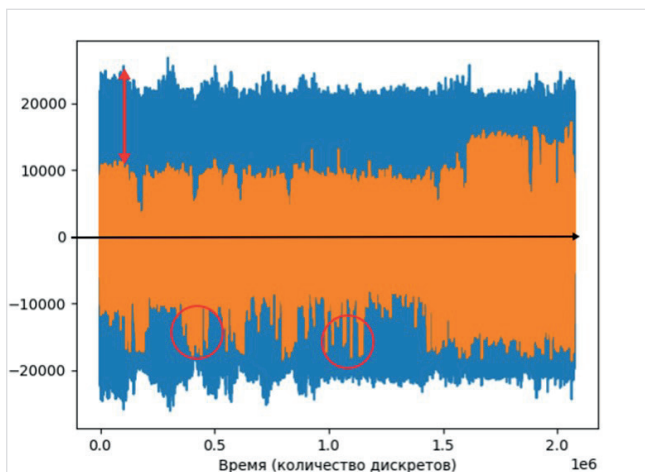


Рис. 3. Сравнение исходного сигнала (обозначен синим цветом) и сигнала после фильтрации с применением ДПФ (обозначен оранжевым цветом)

Разница в амплитуде указана красной стрелкой, кругами — явные ошибки метода. Красными кругами обозначены выделившиеся после фильтрации асимметричные пики; красной стрелкой обозначено уменьшение амплитуды в обработанном сигнале по сравнению с исходным.

2. Применение метода скользящей средней

Затем к исходному сигналу был применен метод скользящей средней с порядком-ми сглаживания (длиной окна) 2, 5 и 100. Полученные результаты аналогичны таковым для ДПФ: в каждом из трех случаев происходит снижение амплитуды и несимметричное выделение пиков (**рис. 4а – в**). Также при длине окна, равной 100, происходит потеря большого числа пиков, по сравнению с меньшими длинами окон, что показано на **рис. 4** красными кружками.

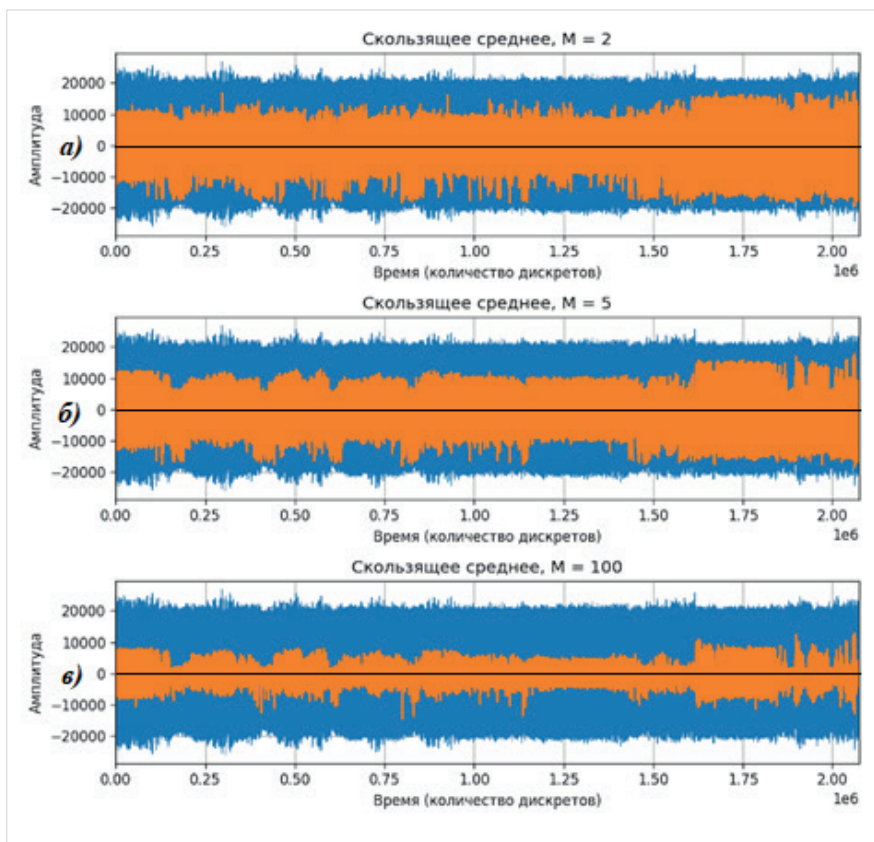


Рис. 4. Сравнение изначального сигнала (обозначен синим цветом) и сигналов после применения метода скользящей средней (обозначены оранжевым цветом): а — длина окна = 2, б — длина окна = 5, в — длина окна = 100

3. Применение вейвлет-преобразований

Исходный сигнал был подвергнут разложению с помощью различных вейвлет-преобразований.

Первым был использован койфлет с уровнем разложения (декомпозиции) равным 5. Результат представлен на рис. 5.

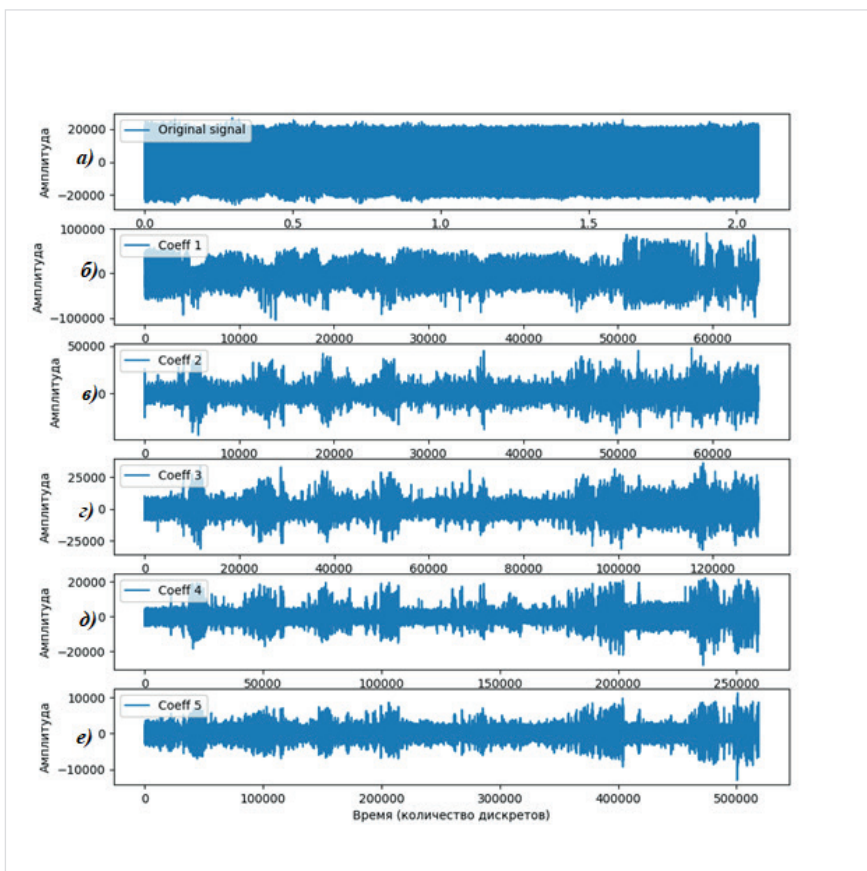


Рис. 5. Сравнение изначального сигнала и сигналов после применения койфлет-функции с уровнем разложения, равным 5: а — исходный сигнал, б–е — результаты декомпозиции.

Наилучший результат показали 3 и 4 уровни: в них получено максимальное подавление шума при малой потере амплитуды (рис. 6). Однако на этих уровнях произошло уменьшение количества дискретов в 8 и 16 раз соответственно.

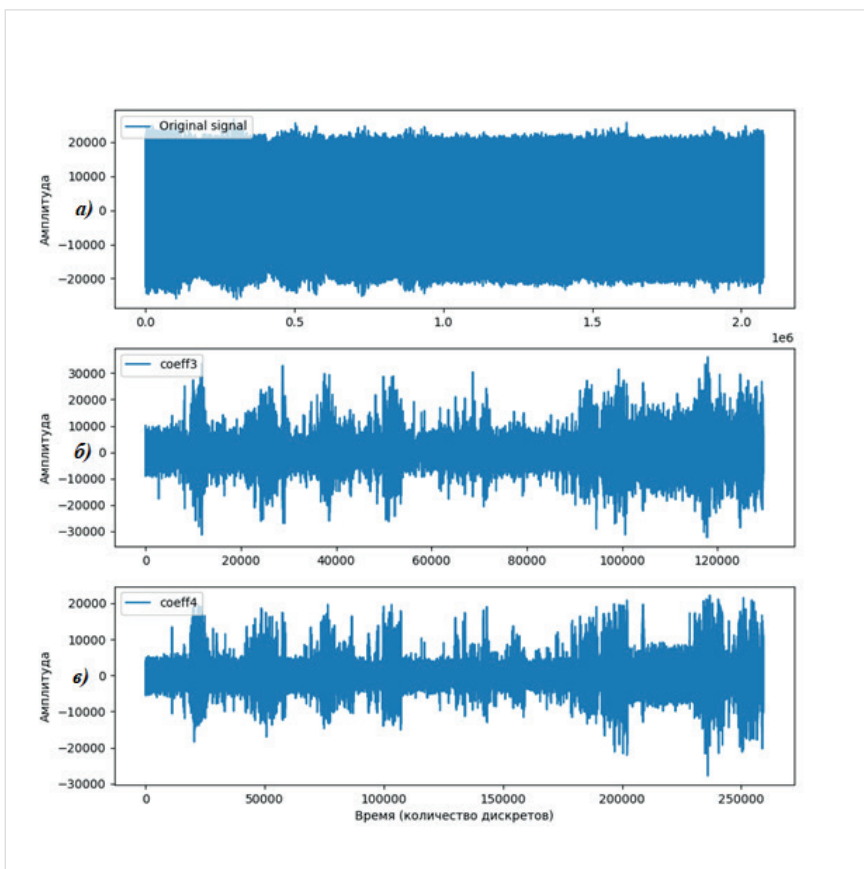


Рис. 6. Сравнение изначального сигнала и сигналов после применения койфлет-функции с уровнем разложения, равным 5: а—исходный сигнал, б, в—результаты декомпозиции с помощью койфлета по уровням 3 и 4

Далее были получены результаты применения койфлета с уровнем разложения 3: наилучший результат дало разложение по уровню 2 (*рис. 7*).

При этом все разложения с уровнем 3 были хуже, чем с уровнем 5 — на всех уровнях была гораздо больше снижена амплитуда. При этом произошло уменьшение количества дискретов в 8 раз.

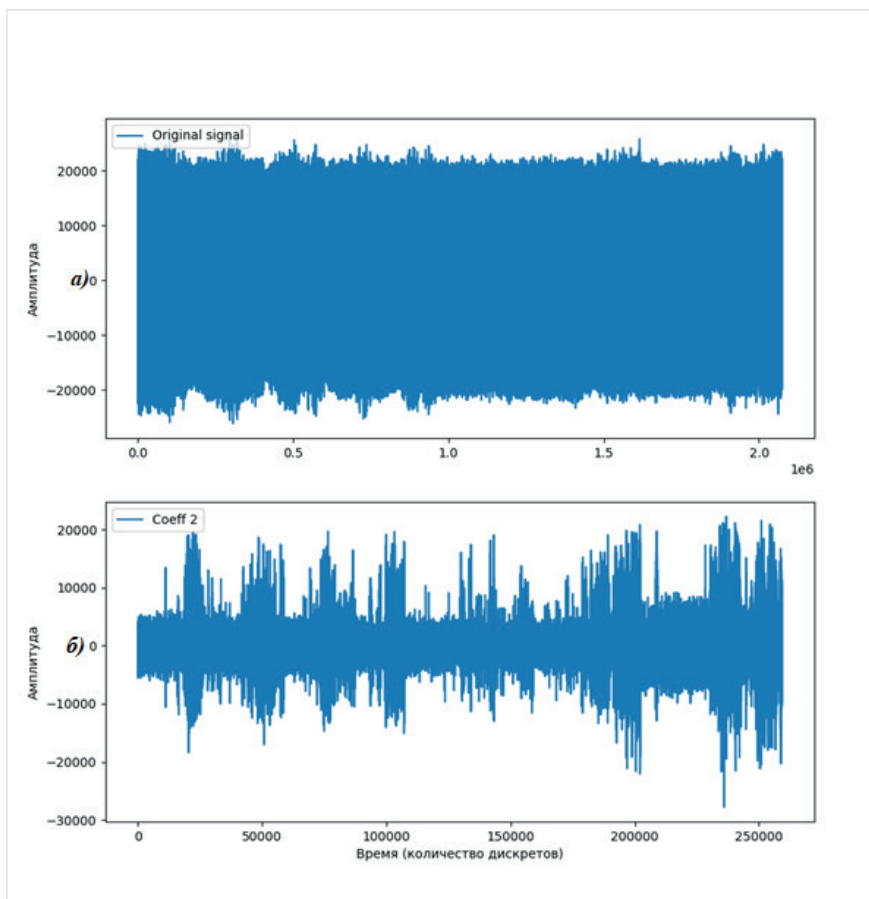


Рис. 7. Сравнение изначального сигнала и сигналов после применения койфлет-функции с уровнем разложения, равным 3: а — исходный сигнал, б — результат декомпозиции с помощью койфлета по уровню 2

Также был применен вейвлет Хаара с уровнем декомпозиции 3. Наилучшее подавление шума при приемлемом снижении амплитуды дали разложения cD1 и cD2. Однако первый дает более точный рисунок колебаний, при этом сильнее снижая количество дискретов (*рис. 8*).

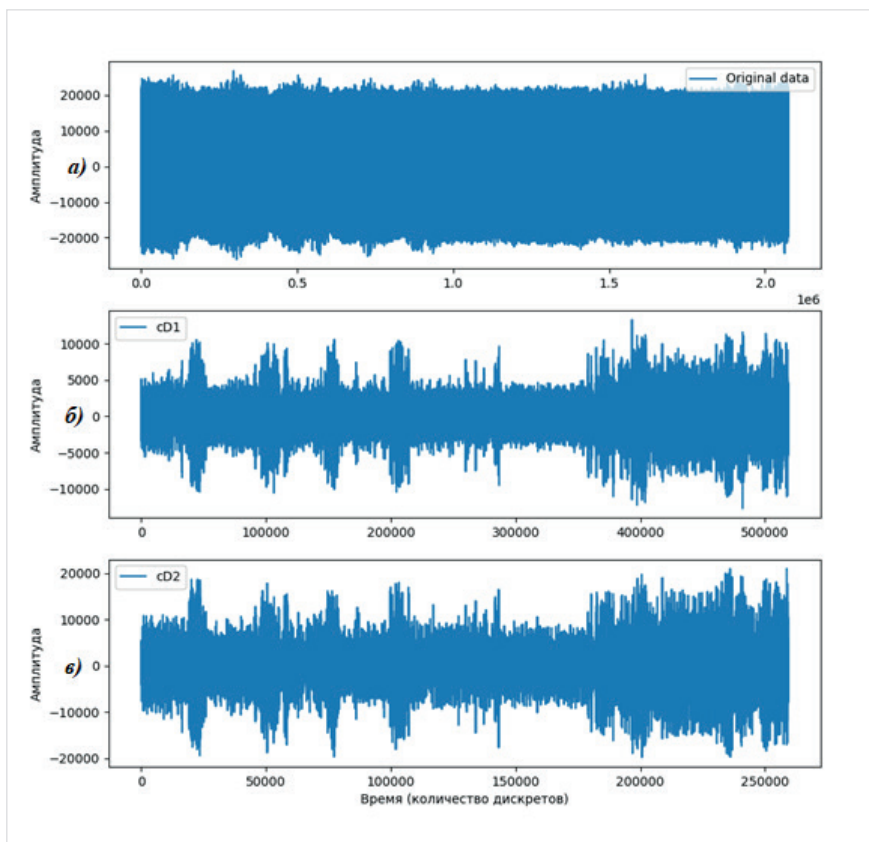


Рис. 8. Сравнение изначального сигнала и сигналов после применения функции Хаара с уровнем декомпозиции, равным 3: а — исходный сигнал, б, в — результаты декомпозиции с помощью вейвлета Хаара

По результатам применения вейвлет-преобразования можно заключить, что главным его недостатком является уменьшение количества дискретов, которое позволяет дать примерное представление о правильности сигнала, при этом уменьшив его амплитуду.

Вследствие этого нам необходимо применять большие коэффициенты усиления, которые ведут к потере точности, что в задаче дифференциальной диагностики (нормы и патологии) может проявляться как снижение чувствительности и специфичности метода.

В связи с тем, что уровень шума в полученном сигнале все еще не удовлетворял потребностям метода, были применены различные комбинации методов:

- койфлет-преобразование с уровнем разложения 3 в комбинации с методом, скользящей средней с длиной окна 2, 5 и 100 (рис. 9).

Такой подход оказался не результативным — начало преобладать снижение амплитуды, из-за которого полностью исчезают диагностически важные локальные экстремумы.

- койфлет-преобразование с уровнем разложения 3 в комбинации с вейвлет-преобразованием Добеши (рис. 10).

В результате был сильно снижен уровень шума и при этом не были сильно сглажены локальные экстремумы, что делает такую комбинацию методов для обработки сигнала наилучшей для данной диагностической задачи.

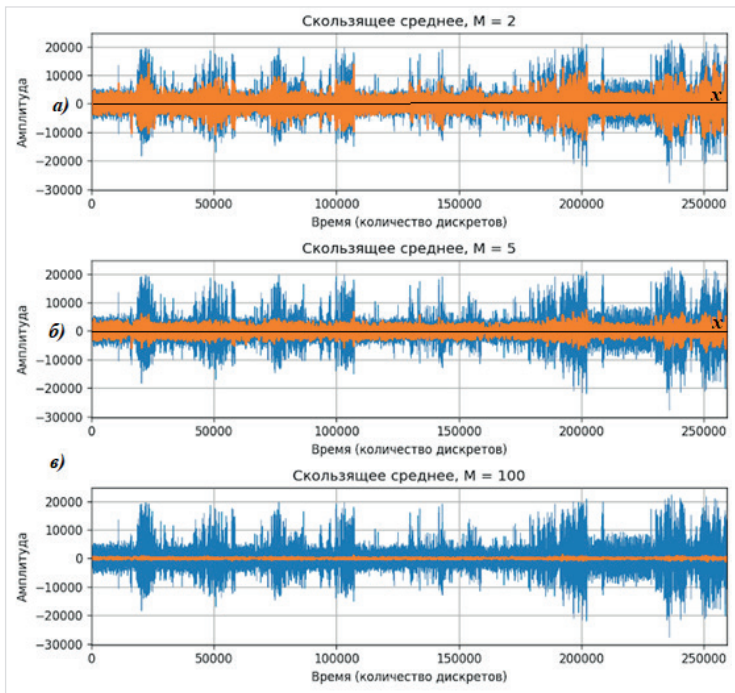


Рис. 9. Сравнение изначального сигнала (обозначен синим цветом) и сигналов после применения метода скользящей средней (обозначены оранжевым цветом): а — длина окна = 2, б — длина окна = 5, в — длина окна = 100

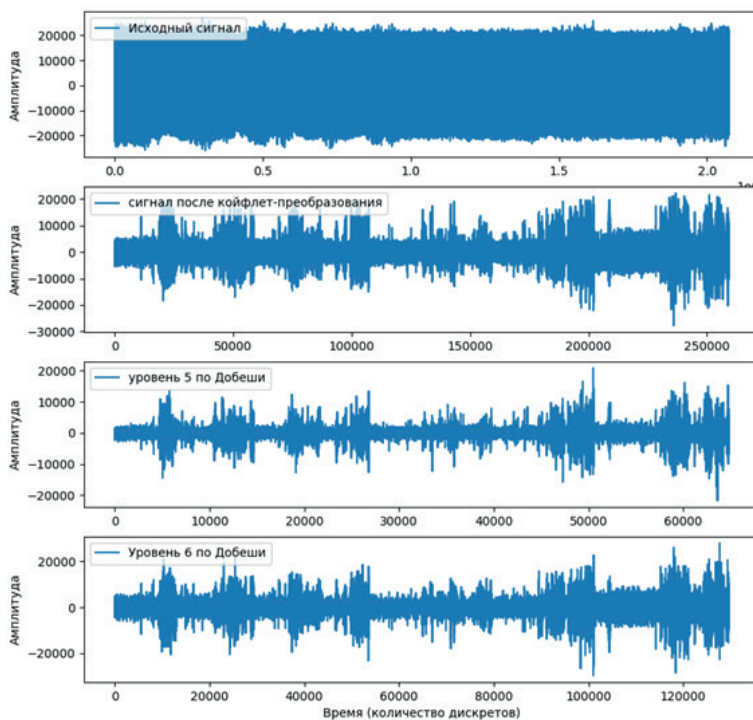


Рис. 10. Сравнение изначального сигнала и сигналов после применения одиночной койфлет-функции с уровнем разложения 3 и комбинации койфлет функции и вейвлета Добеши: а — сигнал после разложения койфлетом с уровнем разложения 3, б, в — результаты декомпозиции преобработанного сигнала с помощью вейвлета Добеши.

4. Сравнение сигналов «здорового» и «больного» коленей

Для демонстрации качества фильтрации шумов для обеих исследуемых групп, а также для наглядного сравнения сигналов, получаемых при исследовании «здорового» и «больного» колена была проведена фильтрация по отношению к двум записям (рис. 11) с помощью комбинации вейвлет-преобразований: первым шагом применялся койфлет с уровнем 3, а затем вейвлет Добеши.

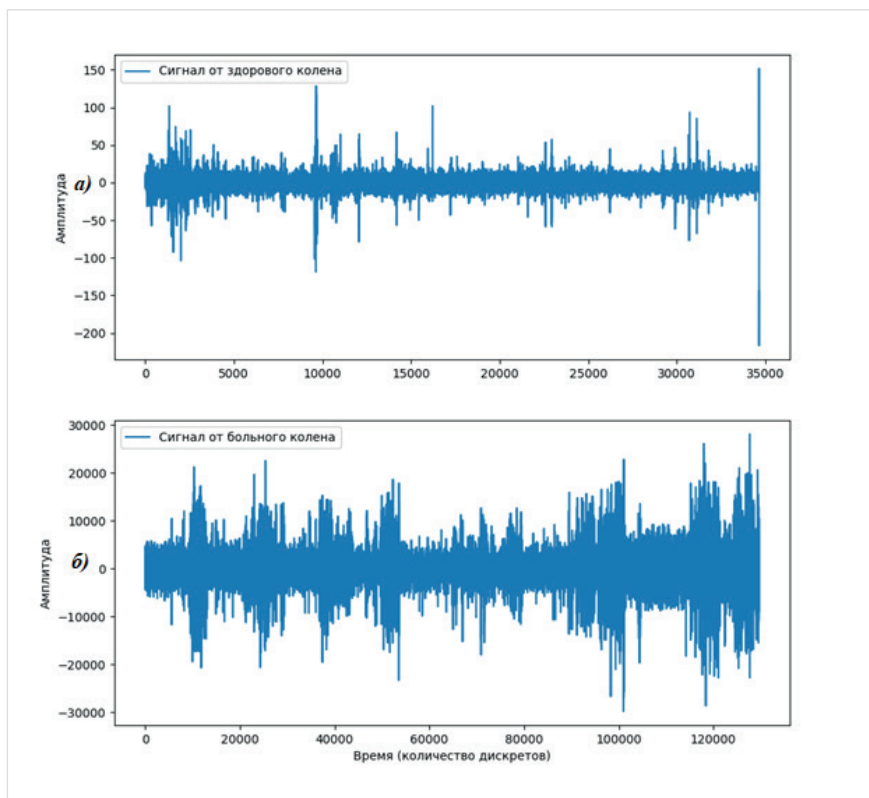


Рис. 11. Сигналы от двух пациентов, обработанные по выбранной методике: а — сигнал от здорового колена б — сигнал от больного колена

На графике можно увидеть, что при пателло-фemorальной боли (*рис. 11б*) наблюдаются ярковыраженные «пучки» локальных максимумов, регулярно повторяемые при выполнении движения цикла разгибания в коленном суставе. При этом сигнал со здорового колена (*рис. 11а*) имеет менее выраженную периодичность, однако также можно проследить «пучки» локальных максимумов, имеющие гораздо меньшую амплитуду и иногда представленные только единичным экстремумом.

Заключение

В данной работе была показана перспективная диагностическая значимость сигнала, считываемого с помощью электронного микроскопа с коленного сустава при дви-

жениях сгибания и разгибания, для мобильной диагностики синдрома пателло-фemorальной боли.

Предполагается, что длительность и интенсивность пучков интенсивности в сигнале от больного колена, а также угол разгибания в коленном суставе, на котором они возникают, могут при дальнейшем изучении стать высокоспецифичными дифференциально диагностическими признаками, позволяющими не только выявить патологию, но и конкретизировать ее стадию и другие особенности протекания болезни.

В дальнейшем будут проведены работы по сравнительному анализу сигналов, снятых при различных патологиях коленного сустава, а также по выведению количественных диагностических критериев, которые позволят автоматизировать процесс диагностики с применением технологий машинного обучения.

Литература

1. Barigye S. J., Freitas M. P., Ausina P., Zancan P., Sola-Penna M., Castillo-Garit J. A. Discrete Fourier Transform-Based Multivariate Image Analysis: Application to Modeling of Aromatase Inhibitory Activity. *ACS Comb Sci.* 2018 Feb 12; 20(2): 75–81. doi: 10.1021/acscmbsci.7b00155. Epub 2018 Jan 22. PMID: 29297675.
2. Han C., Gao T. X., Zhang H. D., Ma W., Li Y., Li B., Shen X. X., Wang X. P., Fu H. G., Duan L., Yu X. G. Wavelet Analysis of Cerebral Oxygenation Signal Measured by Near-Infrared Spectroscopy in Moyamoya Disease. *World Neurosurg.* 2023 Apr; 172: e12-e18. doi: 10.1016/j.wneu.2022.10.074. Epub 2022 Oct 22. PMID: 36280048.
3. Luu L., Dinh A. Using Moving Average Method to Recognize Systole and Diastole on Seismocardiogram without ECG Signal. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2018 Jul; 2018: 3796–3799. doi: 10.1109/EMBC.2018.8513297. PMID: 30441193.
4. Naseri H., Homaeinezhad M. R. Detection and boundary identification of phonocardiogram sounds using an expert frequency-energy based metric. *Ann Biomed Eng.* 2013 Feb; 41(2): 279–292. doi: 10.1007/s10439-012-0645-x. Epub 2012 Sep 7. PMID: 22956159.
5. Szabó V., Halász G., Gondos T. Detecting hypovolemia in postoperative patients using a discrete Fourier transform. *Comput Biol Med.* 2015 Apr; 59: 30–34. doi: 10.1016/j.compbimed.2015.01.018. Epub 2015 Jan 29. PMID: 25665937.
6. Pereira Filho H. G., Samesima N., Madaloso B. A., de Oliveira Tobias N. M. M., Facin M., Pastore C. A. Modified moving average methodology applied to the treadmill stress testing analysis of microvolt T-wave alternans. *Sci Rep.* 2022 Dec 27; 12(1): 224–254. doi: 10.1038/s41598-022-26535-x. PMID: 36575194; PMCID: PMC9794681.
7. Гельцер Б. И., Циванюк М. М., Шахгельдян К. И., Рублев В. Ю. Методы машинного обучения в оценке предтестовой вероятности обструктивных и необструктивных поражений коронарного русла // ПКЖ. 2020. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-mashinnogo-obucheniya-v-otsenke-predtestovoy-veroyatnosti-obstruktivnyh-i-neobstruktivnyh-porazheniy-koronarnogo-rusla>.

8. *Зигмантович А. С., Окнина Л. Б., Копачка М. М., Машеров Е. Л., Александрова Е. В., Зайцев О. С.* Особенности функциональных связей в фоне и при прослушивании реалистичных стимулов у пациентов с синдромом ареактивного бодрствования и состоянием минимального сознания после травмы мозга // Сборник трудов XXIV научной школы-конференции молодых ученых по физиологии и высшей нервной деятельности и нейро-физиологии. 2020. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-funktsionalnyh-svyazey-v-fone-i-pri-proslushivanii-realisticnyh-stimulov-u-patsientov-s-sindromom-areaktivnogo>.
9. *Пигаль А. С., Пигаль П. Б.* Применение вейвлет-преобразования для анализа кардиосигналов: предварительные результаты исследования // Здоровье для всех. 2014. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-veyvlet-preobrazovaniya-dlya-analiza-kardiosignalov-predvaritelnye-rezultaty-issledovaniya>.
10. *Черний Т. В., Андропова И. А., Черний В. И., Городник Г. А., Назаренко К. В.* Прогнозирование исхода тяжелой черепно-мозговой травмы // МНС. 2020. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-ishoda-tyazhely-cherepno-mozgovoy-travmy>.

Н. Э. Заирбекова

Колледж гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций, г.Махачкала

МЕТОДИКА ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ У УЧАЩИХСЯ КОЛЛЕДЖА ГОТОВНОСТИ РАЗРАБАТЫВАТЬ И ПРОВОДИТЬ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Аннотация

В статье рассматриваются педагогические проблемы подготовки учащихся колледжа к проведению профилактической работы в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. Теоретико-методологический анализ позволил проанализировать профилактику возникновения ЧС природного и техногенного характера в исторической динамике как фактора обеспечения безопасности населения, выявить современные требования к выпускнику профессионального образовательного учреждения МЧС и определив основной компонентный состав готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС, смоделировать процесс его формирования. Для того, чтобы понять, способен ли учащийся колледжа, будущий спасатель осуществлять коммуникацию с населением, уметь людей убеждать в правильности своих слов, нами был разработан авторский Тест «Профилактическая работа с населением». Были разработаны уровни сформированности компетенции спасателя разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС. Были рассмотрены пять компетенций, которые позволило динамично рассмотреть процесс возникновения ЧС и максимально возможном варианте ее предупредить.

Ключевые слова

Спасатель, компетенция, МЧС, профилактика, фактор, методика, проблема, коммуникация, динамика, психология, образование, население, тест, уметь.

Введение

Для обеспечения эффективного и устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации, «безопасности жизнедеятельности населения необходимо иметь хорошо налаженную систему по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций различного характера». Количество опасных природных явлений и техногенных аварий на территории РФ ежегодно растет, однако количество погиб-

ших людей неуклонно уменьшается, что свидетельствует и о высокой эффективности профилактических мероприятий и мероприятий по ликвидации ЧС, которую нужно совершенствовать и развивать.

Исходя из статистики возникающих чрезвычайных ситуаций, наиболее известными из профессий спасателя — являются «Защита в чрезвычайных ситуациях» (20.02.02.) и «Пожарная безопасность» (20.02.04.). До 1990 года была профессия «пожарный». Через 2 года появляется поисково-спасательная служба МЧС России, которая в оперативные сроки появляется там, где людям нужна помощь: в пожарах, наводнениях, в завалах разрушенных домов, а также в местах, где произошел выброс опасных и вредных химических веществ. [5]. Другими словами, современный спасатель — это, прежде всего профессионал, крепкий физически, психологически, обладающий знаниями соседних профессий. Современный спасатель должен владеть медицинской подготовкой, разнообразными навыками пожаротушения и средствами, технологиями устранения пожаров, должен хорошо уметь водить автомобильные средства. Психологическое образование позволит специалистам оказывать первую психологическую помощь пострадавшим. Хорошая физическая подготовка позволит специалистам проводить подводные работы, работы высоко в горных местностях и везде, где проводит такую работу требуется [3, 8, 9].

Изложение основного материала статьи

Теоретико-методологический анализ позволил проанализировать профилактику возникновения ЧС природного и техногенного характера в исторической динамике как фактора обеспечения безопасности населения, выявить современные требования к выпускнику профессионального образовательного учреждения МЧС и определив основной компонентный состав готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС, смоделировать процесс формирования готовности разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС [7, 10].

Базой, где проходило опытно-экспериментальное исследование, стало профессиональное образовательное учреждение (ПОУ) «Колледж гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям» г. Махачкалы Республики Дагестан с 2018 по 2023 годы. Создание в республике Дагестан учебного заведения подготовки специалистов среднего звена по специальностям «Пожарная безопасность» и «Защита в чрезвычайных ситуациях» является серьезным достижением, поскольку необходимость данной профессии возникла в связи с сохраняющейся устойчивой тенденцией роста количества и масштабов чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Известно, что РД является зоной где часто происходит землетрясение и востребованность в таких специалистах очень велико. Вспомним 1970 год, когда в РД произошло масштабное землетрясение. Поэтому обучаясь в колледже, выпускники наших школ смогут получить самое современное образование в области техносферной безопасности.

Экспериментальную группу составили 45 учащихся 3 курса направления «Защита в чрезвычайных ситуациях» (20.02.02.) и 45 человек «Пожарная безопасность» составили Контрольную группу направления (20.02.04.). В эксперименте также приняли участие

преподаватели колледжа, задействованных в профессиональной подготовке учащихся, выступившие в качестве экспертов и консультантов.

Методика опытно-экспериментальной работы предполагала три этапа — констатирующий, преобразующий или итоговый, каждый из них имел собственные задачи [1, 2, 4].

Первый констатирующий этап предполагал:

- определение общего числа учащихся колледжа для участия в эксперименте и проверки гипотезы — это учащиеся с 1-го по 3-ий курс экспериментальной и контрольной групп колледжа общей численностью 100 человек (90 человек учащихся и 10 человек педагогов колледжа ГО и ЧС);
- выявление начального уровня сформированной готовности у будущих спасателей разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС природного и техногенного характера;
- подбор диагностических методик для определения начального уровня готовности у будущих спасателей разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС природного и техногенного характера;

Второй преобразующий этап предполагал решение следующих задач:

- разработка элективного курса «Ни шагу назад!», включающий комплекс техник и технологий, эффективных методов, приемов, способных повысить качественный уровень способности у будущих спасателей разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС;
- внедрение инновационного технологического элективного курса в процесс обучения экспериментальной группы;
- подтверждение эффективности разработанного элективного курса «Ни шагу назад!», а также разработанных средств и методов.

Третий заключительный этап предполагал:

- с помощью разработанного ранее диагностического комплекса повторно замерить уровень сформированной готовности у учащихся колледжа экспериментальной и контрольной групп высокий, средний и высокий уровни сформированной способности разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС природного и техногенного характера;
- показать динамику уровней сформированной готовности разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС природного и техногенного характера;
- подтвердить и доказать эффективность разработанного курса «Ни шагу назад!» и разработанных технологий.

Констатирующий этап проходил с 2019 по 2020 годы, в ходе которого отбирались учащиеся ЭГ и КГ, задействованных в опытно-экспериментальной работе, разрабатывалась программа опытно-экспериментальной работы, уточнялись компетенции готовности спасателя разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС природного и техногенного характера и выявлялись ее уровни.

Уровни сформированности компетенции спасателя разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС, нами были выявлены с помощью уровневого подхода, критерии данных уровней нам помогли в будущем определить динамику искомого процесса. Первая компетенция, которую нужно было исследовать — это компетенция спасателя проводить с населением профилактические мероприятия, которые значительно снижают риск возникновения ЧС. Данная готовность предполагала умение учащегося коммуницировать, общаться с окружающими, объяснять информацию населению на понятном языке, упрощая профессиональные слова и выражения, уметь убедиться в том, что люди верно поняли и усвоили информацию о возможных техногенных и природных катастрофах и ситуациях; готовность к коммуникации в совместной деятельности с властями, органами местного самоуправления, с коллегами и населением; организационные и лидерские качества и обеспечение выполнения программных мероприятий, предусмотренных соответствующими федеральными целевыми программами; уметь быть убедительными и напоминать граждан, что пожар намного легче предотвратить, чем потушить, приводя страшные цифры погибших, в том числе детей и пожилых людей, количество материальных ущерба

Для того, чтобы понять, способен ли учащийся колледжа, будущий спасатель осуществлять коммуникацию с населением, уметь людей убеждать в правильности своих слов, нами был разработан авторский Тест «Профилактическая работа с населением», который включал 60 готовых утверждений, ознакомившись с которыми учащийся должен выбрать ответ, подтвердив или отклонив его. Среди вопросов-утверждений были такие — «Да» или «Нет».

1. Общение с людьми мне доставляет удовольствие, я узнаю что-то новое для себя.
Да / Нет
2. Мне интересен разговор, даже при условии, если это не мои ровесники, а люди старше меня.
Да / Нет
3. Я мог бы совершить какой-то хороший поступок, чтобы привлечь внимание других.
Да / Нет
4. Иногда мне кажется, что из меня вышел бы неплохой актер.
Да / Нет
5. Даже в незнакомой компании я чувствую себя довольно комфортно.
Да / Нет
6. Часто моя речь производит впечатление на других.
Да / Нет

7. Мне часто удается убедить своих товарищей поиграть в какую-нибудь игру.
Да / Нет
8. Мне легче убедить собеседника, если я хорошо знаю обсуждаемый вопрос.
Да / Нет
9. Я заметил (-а), что моя искренность способна убедить окружающих.
Да / Нет
10. Чтобы преуспеть во взаимодействии и в отношениях с людьми, я стараюсь быть таким, каким меня ожидают увидеть окружающие.
Да / Нет
11. Я стараюсь проявлять дружелюбие с людьми, которые у меня не вызывают симпатию.
Да / Нет
12. Я могу поделиться своими переживаниями, даже с незнакомыми людьми.
Да / Нет
13. Согласитесь, ли Вы беседовать с людьми, которые только-что пережили потерю своего крова и близких.
Да / Нет
14. Смогли бы Вы подобрать слова, которые бы убедили людей осторожнее обходиться с огнем.
Да / Нет
15. Смогли бы Вы объяснять информацию населению на понятном языке, упрощая профессиональные слова и выражения.
Да / Нет
16. Согласны ли Вы в том, что пожар намного легче предотвратить, чем потушить.
Да / Нет
17. ...

Всего 60 утверждений.

Ключ к Тесту «Профилактическая работа с населением»

- В случае, если студент ответил положительно от 45 до 60 вопросов, то учащимся присваивался высокий уровень сформированной компетенции — разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС.
- Если студент положительно отвечал от 20 до 44 вопросов — то учащимся мы относили к среднему уровню. В случае, если студент отвечал только от 1-го до 19 вопросов, то студенту присваивался низкий уровень.

Осуществив вычисления, можно представить такие результаты по выявленным уровням компетенции будущего спасателя — разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС.

На 60 предложенных утверждений, к сожалению, не ответил ни один учащийся третьего курса. С 45 до 60 вопросов ответили всего 9,7% учащихся ЭГ и 10,2% учащихся КГ, их мы отнесли к высокому уровню. Учащихся ответивших от 20 до 44 вопросов оказалось — 22,5% учащихся ЭГ и 19,8% учащихся КГ; учащихся ответивших от 1-го до 19 вопросов мы отнесли к низкому уровню: 67,8% учащихся ЭГ и 70% учащихся КГ.

Вторая компетенция, которую нужно было исследовать в плане ее сформированности у учащихся колледжа и выяснить ее уровень, стала компетенция учащегося — осуществлять прогнозирование возникновения ЧС, исходя из статистики ЧС, в зависимости от времени года, географических особенностей и экономических условий. Суть данной компетенции в том, что учащийся проявляет умение к прогнозу ситуаций, проявляет креативность и творчество, интуицию, готовность к воображению о будущем состоянии какого-либо объекта, явления или процесса. С целью определить уровень творческих проявлений у учащихся и проявлять интуицию, мы предложили учащимся «Тест на определение творческих способностей и интуицию Х. Зиверта. [31, с. 80 – 100].

Эпилог

Уважаемые учащиеся, участливо прочитайте все вопросы и ответы. Постарайтесь ответить на них непритворно, искренне, долго не задумываясь. Всего в Тесте 25 вопросов. Время, отводимое на данный Тест 10 минут. Некоторые из утверждений.

Тест

1. Считаете ли вы, что окружающий вас мир и его безопасность могут быть улучшены?
 1. да;
 2. нет;
 3. да, но только кое в чем.
2. Сможете ли Вы участвовать в работе по изменению окружающей природы?
 1. да, в большинстве случаев;
 2. нет;
 3. да, в некоторых случаях.
3. Есть ли у Вас уже сейчас какие-то идеи, которые привнесут изменение в Вашу профессиональную деятельность, которую вы выберете?
 1. да;
 2. откуда у меня могут быть такие идеи?
 3. может быть, и не значительный прогресс, но кое-какой успех возможен.
4. Считаете ли вы, что можете в будущем прогнозировать чрезвычайные ситуации?
 1. да, наверняка;
 2. очень маловероятно;
 3. может быть.

5. Уверены ли вы в том, что сможете проявлять интуицию при решении соблюдения безопасности на объектах?
 1. конечно;
 2. часто охватывают сомнения, смогу ли сделать;
 3. чаще уверен, чем не уверен.
6. Возникает ли у вас желание уже сегодня включиться в профессиональную деятельность и сделать что-то особенное в деле безопасности населения?
 1. да, всякое неизвестное меня привлекает;
 2. нет;
 3. все зависит от самого дела и обстоятельств.
7. Часто ли Вы воображаете себя в деле тушения пожара на сложном объекте?
 1. да;
 2. что получится, то и хорошо;
 3. если это не очень трудно, то да.
8. Проявляете ли Вы креативность при решении учебных задач, направленных на безопасность населения?
 1. да;
 2. нет, надо учиться самому основному;
 3. нет, я только удовлетворю свое любопытство.
9. Если Вы терпите неудачу, можете ли Вы спрогнозировать, что справитесь с ней в будущем?
 1. какое-то время упорствуете, даже вопреки здравому смыслу;
 2. сразу махнете рукой на эту затею, как только поймете ее нереальность;
 3. продолжаете делать свое дело, пока здравый смысл не покажет непреодолимость препятствий.
10. Можете ли Вы уже сегодня предложить идеи по улучшению экологической обстановки?
 1. своих возможностей и перспектив для себя;
 2. стабильности, значимости, нужности профессии, потребности в ней;
 3. престижа и преимуществ, которые она обеспечит.
11. ...

И еще 14 вопросов.

Обработка результатов теста

Баллы респондентам начисляются по ниже представленной схеме:

- ответ «а» — 3 балла,
- ответ «б» — 1,
- ответ «в» — 2 балла.

Ключ к тесту

- если опрашиваемый получил в результате от 54 баллов до 60 баллов, то учащийся достаточно креативен, имеет хорошую интуицию. Эти учащиеся обладают высоким уровнем;
- если опрашиваемый получил в результате подсчетов от 25 до 53 он способен совершать креативную деятельность и уметь прогнозировать. Таких учеников мы отнесли к среднему уровню;
- если опрашиваемый получил в результате подсчетов от 5 до 24 баллов, то он не обладает креативностью или слабо демонстрирует креативные идеи, не может прогнозировать профессиональные ситуации. Таких учащихся мы отнесли к низкому уровню.

Учащихся, проявивших себя как творческих людей, постоянно предлагающих новые идеи для улучшения ситуаций безопасности, набравших от 54 баллов до 60 баллов, продемонстрировали высокий уровень сформированной компетенции учащегося — осуществлять прогнозирование возникновения ЧС, исходя из статистики ЧС, в зависимости от времени года, географических особенностей и экономических условий. Среди них 4,3% ЭГ и 3,8 % КГ. Респондентов, которых мы отнесли к среднему уровню, оказалось 14,5% ЭГ и 11,8% КГ. Остальные вошли в группу с низким уровнем сформированной компетенции осуществлять прогнозирование возникновения ЧС, исходя из статистики ЧС, в зависимости от времени года — их оказалось достаточно большое количество учащихся — 81,2% ЭГ и 84,4% КГ. То есть, креативность и творчество присуще небольшому количеству учащихся. Из 45 студентов ЭГ всего 2 человека показали высокий уровень креативности, в КГ всего 1 человек смог ответить на все вопросы Теста.

Следующая компетенция, которая подверглась проверке, это компетенция учащегося — осуществлять постоянный мониторинг окружающей среды. Суть данной компетенции в том, что учащийся демонстрирует умение осуществлять мониторинг окружающей среды с помощью привлечения инновационной техники, компьютерных программ через наблюдение и включенное наблюдение окружающей среды, умеет ставить определенные цели мониторинга в рамках запланированной программы; умеет осуществлять экологический мониторинг как последовательную систему наблюдений, оценку и прогноз окружающей природной среды.

Для того, чтобы понять, способен ли учащийся осуществлять мониторинг окружающей среды, знает ли он что такое экологический мониторинг, мы обратились к книге М. В. Горшкова «Экологический мониторинг» [Горшков М. В. Экологический мониторинг. — Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2010 — 313 с.] и предложили его учащимся экспериментальной и контрольной групп. Всего было задано 55 вопросов, на которые учащиеся должны были ответить утвердительно или отрицательно.

Были предложены следующие вопросы:

1. Сможешь ли ты ответить на вопрос «Что такое мониторинг окружающей среды»?
Да / Нет

2. Может ли спутниковый мониторинг на наблюдаемой территории зафиксировать точки вероятного возгорания?
Да / Нет
3. Важно ли знать спасателю программное обеспечение для мониторинга и управления системой ЮНИТРОНИК с помощью компьютера?
Да/Нет
4. Важны ли для мониторинга карты, отражающие содержание угарного газа (СО) в столбе атмосферы, построенным по данным мониторинговых приборов?
Да/Нет
5. Понимаешь ли ты что такое включенное наблюдение за природной средой?
Да/Нет
6. Смог бы ты спланировать цели мониторинга?
Да/Нет
7. Включает ли экологический мониторинг исследования антропогенного воздействия на почву, воду, атмосферу?
Да/Нет
8. Может ли мониторинг окружающей среды составить прогноз о дальнейшем развитии экологической ситуации в регионе наблюдения?
Да/Нет
9. Может ли комплекс мониторинговых мер разрабатываться отдельно для промышленного объекта?
Да/Нет
10. Измерительные системы мониторинга отслеживают ли степень воздействия выбросов на природу?
Да/Нет
11. Могут ли мониторинговые наблюдения создать экономическое и правовое обоснование для природопользователей?
Да/Нет
12. На Ваш взгляд, есть ли понятие «непрерывный мониторинг» окружающей среды?
Да/Нет

Ключ к Тесту «Знаешь ли ты, как осуществлять мониторинг окружающей среды?»

- учащийся положительно отвечает от 35 до 55 вопросов, то у него высокий уровень знания мониторинга и его проведения;
- учащийся положительно отвечает 15 до 34 вопросов, то у него средний уровень знания мониторинга и его проведения;
- учащийся положительно отвечает от 5 до 14 вопросов, то у него низкий уровень знания мониторинга и его проведения.

Интерпретация ответов

Проанализировав все ответы *Да/Нет*, мы неожиданно получили неплохие результаты по сформированной компетенции знать и осуществлять постоянный мониторинг окружающей среды: учащихся, набравших от 35 до 55 вопросов (высокий уровень) получилось 24,8% ЭГ и 18,5% КГ; учащихся среднего уровня оказалось 31,5% ЭГ и 34% КГ; к низкому уровню мы отнесли 43,7% учащихся ЭГ и 47,5% КГ.

Четвертая и последняя составляющая готовности спасателей разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС природного и техногенного характера — это компетенция предупреждать аварии и техногенные катастрофы путём повышения надёжности профессионального оборудования.

Для того чтобы спасатель умел предупреждать аварии и техногенные катастрофы путём повышения технологической безопасности, будущему спасателю важно хорошо знать это профессиональное оборудование и знать — как оно эксплуатируется. Мы понимали то, что третий курс колледжа — это когда в какой-то степени уже сформировался спасатель и он знает многое об профессиональном оборудовании и предметах, которые сегодня активно используют спасатели в своей профессиональной деятельности. По этой причине для убеждения нами была разработана авторская Викторина «Что бы это значило?», сутью которой стали отдельные фотографии и картинки профессионального оборудования спасателей, которые учащиеся должны были назвать или пропустить. Каждое изображение должно было соответствовать определенному порядковому номеру.

Инструкция

Учащиеся должны были посмотреть на картинку и достаточно быстро определить, что перед ним? На 15 заданий-картинок им отводилось 8–10 минут. Каждой картинке они присваивали порядковый номер (Приложение 1).

1. каска для спасателей № 1
2. каска для пожарного № 2
3. плащ ВВЗ (влаго-ветро-защитный) сигнальный нейлон № 3
4. костюм зимний для спасателей № 4
5. огнетушитель № 5
6. пожарно-спасательный комплект № 6
7. многофункциональные носилки № 7
8. самоспасатель спи-50 № 8
9. тренажер-манекен пострадавшего № 9
10. пневматическое прыжковое спасательное устройство № 10
11. носилки медицинские мягкие № 11
12. детская спасательная камера № 12
13. лестница навесная спасательная № 13
14. трап спасательный пожарный № 14
15. эвакуационное кресло № 15

Ключ к интерпретации Викторины «Что бы это значило?»

- высокий уровень знания профессионального оборудования присваивался, если учащийся правильно опознал и присвоил правильный номер от 13 до 15 картинок;
- средний уровень знания профессионального оборудования присваивался, если учащийся правильно опознал и присвоил правильный номер от 7 до 12 картинок;
- низкий уровень знания профессионального оборудования присваивался, если учащийся правильно опознал всего лишь от 1 до 6 картинок.

Нужно отметить, что учащимся понравилась Викторина «Что бы это значило?», и они неплохо справились с заданием. Однако высокий уровень продемонстрировали всего лишь 30% ЭГ и 33,5% КГ; средний уровень показали 41% ЭГ и 35% КГ; остальные отошли к низкой группе — 29% ЭГ и 32,5%. Полученные данные мы представили в виде таблицы, в которой данные достаточно ясно представлены и наглядны (*табл. 1*).

Таблица 1

Результаты сформированных уровней готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС среди учащихся колледжа ЭГ и КГ на констатирующем этапе (2019–2020 г.) от 100%

Уровни	Составляющие компетенции готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС							
	Уметь проводить с населением профилактические мероприятия		Уметь осуществлять прогноз возникновения ЧС		Уметь осуществлять постоянный мониторинг окружающей среды		Уметь предупреждать аварии путём повышения эксплуатационной надёжности оборудования	
	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ
В/у	9,7	10,2	4,3	3,8	24,8	18,5	30,0	3,5
С/у	22,5	19,8	14,5	11,8	31,5	34,0	41,0	35,0
Н/у	67,8	70,0	81,2	84,4	43,7	47,5	29,0	32,5

Рассчитав сформированные уровни компонентов готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС среди учащихся колледжа ГО и ЧС в экспериментальной группе и контрольной группе, было решено выяснить уровни самой готовности будущего спасателя разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС. Средняя величина представляет собой наиболее надёжные и достоверные обобщающие статистические показатели по формуле А. Кетле, которые позволили сравнить уровни одного и того же признака в различных совокупностях, а также найти причины этих отличий. [67, с. 99]. Определение основного приема статистического анализа.

Смыслы разных критериев каждого признака называют вариантами и отмечают их через x ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$); число единиц всей совокупности обозначают через n , среднее значение признака — через \bar{x} . Средняя выработка дает обещающее свойство совокупности качества спасателя — разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС природного и техногенного характера в процессе профессиональной деятельности по формуле:

$$\bar{x} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + x_3 n_3 + \dots + x_n n_n}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n}$$

Данные по выявлению средней величины уровней сформированных основных компонентов готовности будущего спасателя разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС среди учащихся в ЭГ и КГ на констатирующем этапе показали:

x_i — размеры, для которых выявляется средняя;

\bar{x} — средняя, где черта сверху говорит о том, что здесь предполагается осреднение индивидуальных значений;

f — представляет собой частоту (повторяемость индивидуальных значений готовности будущего спасателя разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС).

Средние нами выводились из общей формулы:

$$\bar{x} = \sqrt[k]{\frac{\sum x_i^k \cdot f_i}{\sum f_i}}, \text{ при:}$$

$k = 1$ — средняя арифметическая — умения проводить с населением профилактические мероприятия;

$k = -1$ — средняя гармоническая — умения осуществлять прогноз возникновения ЧС;

$k = 0$ — средняя геометрическая — умения осуществлять постоянный мониторинг окружающей среды;

$k = -2$ — средняя квадратичная — умения предупреждать аварии путём повышения эксплуатационной надёжности оборудования.

Согласно полученным данным представляем сформированные уровни основных компетенций готовности будущего спасателя разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС у учащихся ЭГ.

Высокий уровень: $(9,7 + 4,3 + 24,8 + 30,0) : 4 = 68,8\%$

Средний уровень: $(22,5 + 14,5 + 31,5 + 41,0) : 4 = 27,3\%$

Низкий уровень: $(67,8 + 81,2 + 43,7 + 29,0) : 4 = 55,4\%$

Согласно полученным данным представляем сформированные уровни основных компетенций готовности будущего спасателя разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС у учащихся КГ.

Высокий уровень: $(10,2 + 3,8 + 18,5 + 33,5) : 4 = 15,5\%$

Средний уровень: $(19,8 + 11,8 + 34,0 + 35,0) : 4 = 25,1\%$

Низкий уровень: $(70,0 + 84,4 + 47,5 + 32,5) : 4 = 41,2\%$

Выявив средние величины всех составляющих готовности будущего спасателя разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС природного и техногенного характера, далее показаны итоги по уровням — низкий, средний, высокий (*табл. 2*).

Таблица 2

Уровни готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС среди учащихся колледжа ЭГ и КГ на констатирующем этапе (2019 – 2020 г.) от 100%

Уровни	Экспериментальная группа	Контрольная группа
	кол-во % 45 человек	кол-во % 45 человек
высокий	68,8	15,5
средний	27,3	25,1
низкий	55,4	41,2

Представленные диаграммы по данным сформированной готовности учащихся колледжа ГО и ЧС разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС среди учащихся колледжа ЭГ и КГ по итоговым цифрам достаточно похожи (*диаграмма 1, диаграмма 2*).

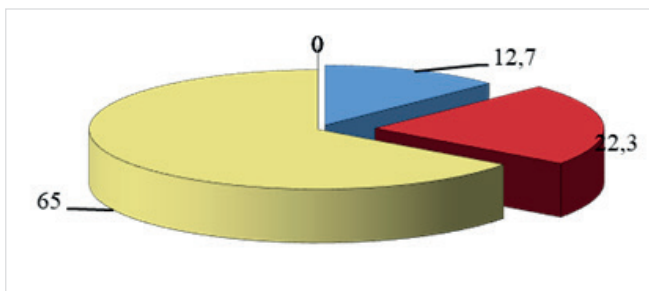


Диаграмма 1. Уровни способности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций ЭГ на констатирующем этапе

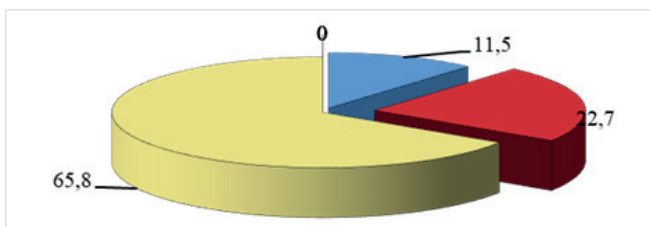


Диаграмма 2. Уровни готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций КГ на констатирующем этапе

Проанализировав данные, полученные в ходе сопоставительного анализа уровней сформированности основных компонентов готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций в ЭГ и КГ на констатирующем этапе (2019–2020 г.г.), мы пришли к выводу, что результаты высокого, среднего, низкого уровней достаточно схожи. Об этом наглядно свидетельствуют обе диаграммы — № 1 и № 2. Если сравнить низкий уровень готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций в ЭГ и КГ, то вы увидим небольшое различие ($12,7 - 11,5 = 1,2$), в 1,2 раза. То же относится и к высокому уровню, разница которого также достаточно мала и составляет 0,8 процента. Сравнивая результаты среднего уровня, можно заметить небольшое отличие в показателях — в 0,4%.

Все это свидетельствует о том, что на начало опытно-экспериментальной работы разница между готовностью учащихся колледжа ГО и ЧС разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций, очень схожа, не демонстрирует разницу в показателях.

Данные констатирующего этапа свидетельствуют о том, что все поставленные задачи были разрешены. А именно: отобраны учащиеся экспериментальной и контрольной групп из общей генеральной совокупности; решена задача определения начального уровня готовности будущего спасателя разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций; был разработан и подобран комплекс диагностических методик с целью выявить начальный уровень готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций. Данный комплекс может быть представлен следующими диагностиками: авторский Тест «Моя беседа с населением»; «Тест на определение творческих способностей и интуицию Х. Зиверта из книги «Тестирование личности»; авторский Опросник «Знаешь ли ты, как осуществлять мониторинг окружающей среды?»; авторская Викторина «Что бы это значило?».

Выводы

Таким образом, констатирующий этап опытно-экспериментальной работы продемонстрировал тот факт, что когда в ежедневные плановые учебные занятия в рамках

разработанных рабочих программ не вносятся какие-либо изменения с целью повышения качества профессиональной подготовки, то учащиеся показывают идентичные результаты. Для повышения уровня готовности учащихся колледжа ГО и ЧС разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций, важно привнести определенные эффективные техники и технологии, элективные курсы, способные менять ситуацию к лучшему. Все это потребовало проведения преобразующего этапа опытно-экспериментальной работы на базе колледжа с внедрением экспериментальной программы элективного курса.

Литература

1. *Ачмизова, С. Я.* Особенности развития личности в образовательной системе / *С. Я. Ачмизова* // Современные научные достижения и инновационные технологии в гуманитарной и технической сферах: материалы внутривузовской научно-практической конференции для преподавателей и аспирантов. Международный инновационный университет. — 2016. — С. 53 – 55.
2. *Гребенкина, А. С.* Имитационное моделирование в контексте практико-ориентированной математической подготовки будущих инженеров-спасателей / *А. С. Гребенкина* // Дидактика математики: проблемы и исследования. — 2023. — № 59. — С. 21 – 28.
3. *Зацепина, Т. В.* Педагогическая деятельность как творческий процесс / *Т. В. Зацепина, А. В. Зацепин* // Тенденции развития науки и образования. — 2020. — № 67-3. — С. 89 – 91.
4. *Илакавичус, М. Р.* Гуманитарно-антропологический подход как основа организации воспитания представителей профессий служения / *М. Р. Илакавичус* // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. — 2023. — № 3 (49). — С. 86 – 93.
5. *Каримов, И. Р.* Анализ системы профессиональной подготовки спасателей МЧС России / *И. Р. Каримов* // Человек и современный мир. — 2021. — № 5. — С. 34 – 40.
6. *Кужева, Э. М.* Роль служб спасения в снижении уровня социальной напряженности / *Э. М. Кужева* // Вестник Майкопского государственного технологического университета. — 2022. — Т. 14. — № 2. — С. 87 – 94.
7. *Подымова, Л. С.* Организация персонализированного образовательного пространства как проблема / *Л. С. Подымова, Т. А. Головятенко* // Высшее образование сегодня. — 2020. — № 1. — С. 28 – 30.
8. *Савинков, С. Н.* Психологические детерминанты развития надежности у сотрудников МЧС России / *С. Н. Савинков, Н. А. Коваль* // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. — 2022. — № 1. — С. 221 – 246.
9. *Филиппова, М. В.* Перспектива применения симуляционных технологий в и спасателей / *М. В. Филиппова* // Виртуальные технологии в медицине. — 2020. — Т. 1. — № 3. — С. 54 – 55.
10. *Харламова, Л. С.* Методологические задачи при разработке программ обучения спасателей / *Л. С. Харламова* // — СПб., ИПК СПО, 2006. — 129 с.

РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ, ОСОБЕННОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРАТЕГИИ

Аннотация

Данная статья посвящена развитию коммуникативных навыков в процессе обучения английскому языку с учетом особенностей и эффективности стратегий. Коммуникативные навыки играют важную роль в овладении языком, поскольку они позволяют студентам свободно и эффективно общаться на английском языке в различных ситуациях.

Статья обсуждает различные аспекты развития коммуникативных навыков, начиная с методов преподавания, акцентирующих внимание на практическом использовании языка в реальных ситуациях, и заканчивая вопросами оценки и оценки эффективности данных стратегий.

Особое внимание уделяется эффективным методам преподавания, таким как ролевые игры, дискуссии, аутентичные материалы и проблемно-ориентированное обучение, которые стимулируют активное взаимодействие студентов на уроке и помогают им развивать практические коммуникативные навыки.

Кроме того, статья рассматривает методики оценки коммуникативных навыков и их эффективность в контексте современных требований к образованию.

Ключевые слова

Коммуникативные навыки, обучение английскому языку, стратегии преподавания, развитие навыков общения, эффективность обучения, оценка коммуникативной компетенции, ролевые игры, дискуссии, аутентичные материалы, проблемно-ориентированное обучение.

Введение

В современном мире английский язык стал не просто средством общения, но и ключом к успеху в различных сферах жизни, начиная от профессиональной деятельности и заканчивая культурным обменом. В контексте образования развитие коммуникативных навыков на английском языке становится всё более актуальной задачей, поскольку это навык, который позволяет эффективно взаимодействовать с миром.

Однако, успешное овладение английским языком требует не только знания грамматики и словарного запаса, но и умения свободно общаться на языке. В этой связи

важным аспектом обучения становится развитие коммуникативных навыков. В данной статье мы рассмотрим особенности и эффективность стратегий, направленных на развитие коммуникативной компетенции в процессе обучения английскому языку [1, с. 207].

Результаты исследования и их обсуждение.

Особенности стратегий развития коммуникативных навыков

Одной из ключевых особенностей стратегий развития коммуникативных навыков является их ориентация на практическое использование языка в реальных ситуациях. Это означает, что обучение должно быть максимально приближено к реальным жизненным ситуациям, в которых студенты могли бы использовать английский язык.

Важным аспектом является также использование интерактивных методов обучения, таких как ролевые игры, дискуссии, групповые проекты и совместное решение задач. Эти методы позволяют студентам активно взаимодействовать с языком, обогащая свой словарный запас, улучшая понимание и формируя навыки общения [2, с. 485].

Эффективность стратегий развития коммуникативных навыков

Эффективность стратегий развития коммуникативных навыков подтверждается рядом исследований, показывающих, что студенты, которые учатся с использованием интерактивных методов обучения, более успешно справляются с заданиями, требующими коммуникации на английском языке. Кроме того, такие методы также способствуют более глубокому усвоению материала и повышению мотивации к изучению языка [3, с. 160].

Особенности стратегий развития коммуникативных навыков в обучении английскому языку могут варьироваться в зависимости от целей обучения, особенностей студентов и контекста обучения. Однако, существуют некоторые общие подходы и особенности, которые могут быть применены при разработке эффективных стратегий:

- 1. Ориентация на практическое использование языка:** стратегии развития коммуникативных навыков должны быть направлены на создание условий для практического применения языка в реальных ситуациях общения. Это может включать в себя проведение разнообразных коммуникативных упражнений, ролевых игр, дискуссий и других активных форм работы.
- 2. Использование интерактивных методов обучения:** важным аспектом развития коммуникативных навыков является создание интерактивной обучающей среды, которая стимулирует учеников к активному участию в уроке. Использование интерактивных методов, таких как групповые задания, обсуждения в малых группах, коллективное решение задач, способствует активизации языковой практики и развитию коммуникативных умений [4, с. 294].
- 3. Индивидуальный подход к обучению:** каждый студент имеет свои уникальные потребности, интересы и уровень языковых знаний. Поэтому важно применять

индивидуальный подход к обучению, учитывая особенности каждого учащегося. Это может включать в себя адаптацию материалов и заданий под конкретные потребности и интересы студентов, а также оценку их индивидуального прогресса и коррекцию обучения в соответствии с его результатами.

Эффективность стратегий развития коммуникативных навыков в обучении английскому языку может быть оценена по нескольким критериям:

1. **Уровень языковой компетенции:** эффективные стратегии должны способствовать улучшению уровня владения языком у студентов. Это может проявляться в улучшении понимания английской речи, расширении словарного запаса, повышении грамматической правильности высказываний и увеличении уверенности в общении на английском языке [5, с. 46].
2. **Развитие коммуникативных навыков:** эффективные стратегии должны способствовать развитию коммуникативных навыков студентов, включая умение выражать свои мысли и идеи на английском языке, вести диалог и дискуссию, задавать вопросы и взаимодействовать с носителями языка.
3. **Мотивация и заинтересованность студентов:** эффективные стратегии должны быть мотивирующими для студентов и способствовать их заинтересованности в изучении английского языка. Это может достигаться через привлечение к интересным и актуальным темам для обсуждения, использование разнообразных интерактивных методов обучения и создание позитивной обучающей атмосферы.
4. **Применимость к реальным ситуациям общения:** эффективные стратегии должны быть применимы к реальным ситуациям общения на английском языке. Это помогает студентам развивать навыки, которые будут полезны им в реальной жизни, в том числе в рабочей и социальной сферах.
5. **Удовлетворенность студентов:** эффективные стратегии должны вызывать у студентов положительные эмоции и чувство удовлетворенности от процесса обучения. Это способствует сохранению мотивации для изучения языка и долгосрочному успеху в его освоении [7, с. 221].

Роль педагога в развитии коммуникативных навыков учащихся в обучении английскому языку играет ключевое значение и охватывает несколько аспектов:

1. **Планирование и организация уроков:** педагог разрабатывает структурированные уроки, которые способствуют развитию коммуникативных навыков студентов. Он выбирает соответствующие методы обучения, материалы и активности, которые позволят студентам эффективно общаться на английском языке.
2. **Создание комфортной обучающей среды:** педагог создает атмосферу доверия и поддержки, в которой студенты могут чувствовать себя комфортно и свободно

выражать свои мысли на английском языке. Это способствует развитию уверенности в себе и мотивации к обучению.

3. **Обратная связь и коррекция ошибок:** педагог предоставляет студентам обратную связь по их коммуникативной деятельности, выявляет ошибки и помогает исправлять их. Это позволяет студентам осознавать свои слабые места и активно работать над их устранением.
4. **Стимулирование активного общения:** педагог поощряет студентов к активному участию в уроках и общению на английском языке. Он создает условия для практики различных коммуникативных навыков, таких как слушание, говорение, чтение и письмо, и поощряет студентов к их использованию в реальных ситуациях общения.
5. **Индивидуализация обучения:** педагог учитывает индивидуальные особенности каждого студента и адаптирует методы обучения в соответствии с их потребностями и уровнем владения языком. Он предоставляет дополнительные материалы и задания, которые помогают развивать коммуникативные навыки в соответствии с уровнем каждого студента [8, с. 135].
6. **Профессиональное развитие:** педагог постоянно совершенствует свои знания и навыки в области обучения коммуникативным навыкам, следит за последними тенденциями и методиками обучения, чтобы обеспечивать качественное и эффективное обучение студентов.

Развитие коммуникативных навыков в процессе обучения английскому языку является важной составляющей успешного усвоения языка. Коммуникативные навыки позволяют студентам не только свободно общаться на иностранном языке, но и эффективно взаимодействовать в различных сферах жизни, как в академической, так и в профессиональной среде.

Особенности стратегий развития коммуникативных навыков заключаются в их комплексности и многоуровневости. Ключевыми аспектами эффективных стратегий являются целенаправленность, интерактивность, постепенное увеличение сложности заданий, дифференциация под индивидуальные потребности и использование разнообразных методов обучения.

Целенаправленность стратегий предполагает установление конкретных целей, связанных с развитием различных аспектов коммуникативной компетенции. Для этого используются специально разработанные коммуникативные задания, направленные на формирование умений выражать свои мысли, понимать собеседника и эффективно взаимодействовать в различных ситуациях.

Интерактивность стратегий предполагает создание условий для активного взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем. Такой подход способствует практике и улучшению коммуникативных навыков, а также создает атмосферу взаимопонимания и сотрудничества.

Постепенное увеличение сложности заданий ведет к постепенному расширению лингвистического опыта студентов и повышению уровня их языковой компетенции.

Начиная с простых коммуникативных ситуаций, студенты постепенно переходят к более сложным и аутентичным заданиям, что способствует их постоянному прогрессу.

Дифференциация стратегий под индивидуальные потребности студентов позволяет учитывать их уровень подготовки, лингвистические способности, а также индивидуальные интересы и цели обучения. Этот подход помогает создать оптимальные условия для эффективного обучения и максимально использовать потенциал каждого студента.

Использование разнообразных методов обучения, таких как ролевые игры, дискуссии, аутентичные коммуникативные задания, просмотр видеороликов и прослушивание аудиоматериалов, делает обучение интересным и стимулирует развитие коммуникативных навыков студентов.

Эффективность стратегий развития коммуникативных навыков проявляется в повышении уверенности студентов в использовании языка, расширении их лингвистического репертуара и улучшении способности к эффективной коммуникации на английском языке. Разнообразные и целенаправленные стратегии, адаптированные к индивидуальным потребностям студентов, способствуют успешному развитию их коммуникативной компетенции.

Применение стратегий в практике обучения английскому языку играет важную роль в достижении успеха студентами. Вот несколько ключевых стратегий, которые могут быть эффективно использованы в педагогической практике:

- 1. Интерактивное обучение:** Применение интерактивных методов обучения, таких как обсуждения, ролевые игры, групповые проекты и игровые задания, способствует активному участию студентов в уроках и развитию их коммуникативных навыков.
- 2. Использование аутентичных материалов:** Включение в учебный процесс аутентичных материалов, таких как статьи, видео, аудиозаписи и тексты из реальной жизни, помогает студентам развивать навыки аутентичного общения на английском языке.
- 3. Регулярная практика:** Предоставление студентам многочисленных возможностей для практики различных аспектов английского языка, включая говорение, чтение, письмо и понимание на слух, способствует улучшению их коммуникативных навыков.
- 4. Обратная связь и коррекция:** Педагогическая практика включает в себя предоставление студентам обратной связи по их коммуникативной деятельности, выявление ошибок и помощь в их исправлении. Это помогает студентам осознавать свои слабые места и совершенствовать свои навыки.
- 5. Индивидуализация обучения:** Учет индивидуальных потребностей и уровня подготовки каждого студента позволяет педагогу адаптировать методы обучения и предоставлять персонализированные задания и материалы, способствующие развитию их коммуникативных навыков.

- 6. Использование технологий:** Интеграция современных технологий, таких как интерактивные доски, онлайн-ресурсы, мобильные приложения и веб-платформы, в учебный процесс обогащает его и делает более доступным и интересным для студентов.

Применение этих стратегий в практике обучения английскому языку помогает создать стимулирующую и эффективную обучающую среду, которая способствует развитию коммуникативных навыков студентов и помогает им достичь успеха в изучении языка [9, с. 84].

Заключение

Развитие коммуникативных навыков в обучении английскому языку является ключевым аспектом современного образования. Основные стратегии, ориентированные на практическое использование языка и активное взаимодействие студентов с ним, доказывают свою эффективность в процессе обучения. Однако, для достижения максимальных результатов, важно соблюдать баланс между различными методами обучения и индивидуально подходить к потребностям каждого учащегося.

Литература

1. *Богомолов А. Н.* Виртуальная языковая среда обучения русскому языку как иностранному (лингво-культурологический аспект). — М.: МАКС Пресс, 2020. — С. 14–17.
2. *Воевода Е. В.* Интернет-технологии в обучении иностранным языкам // Высшее образование в России. — 2021. — № 9. — С. 110–114.
3. *Еренчинова Е. Б.* Использование сети Интернет при обучении иностранному языку // Инновационные педагогические технологии: материалы Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2014 г.). — Казань: Бук, 2022. — С. 325–327.
4. *Кристалл Д.* Язык и Интернет. — Вып. 2-й. — Кембридж: Изд-во Кембриджского университета, 2019. — С. 12–18.
5. *Зверева Л. Г., Погодина Н. А.* Компьютерная грамотность как условие становления будущих специалистов в образовании // Вестник Майкопского государственного технологического университета. — 2021. — № 1. — С. 46–52.
6. Исследователи из МГППУ научили феномен Zoom-усталости студентов // БезФормата. URL: <https://moskva.bezformata.com/Hstnews/fenomen-zoom-ustalosti-studentov/100869097/> (дата обращения: 20.10.2022).
7. *Катханова, Ю.Ф.* Цифровая трансформация в художественном образовании: монография / Ю.Ф. Катханова. — Уфа: МЦИИ «Omega science», 2021. — С. 221.
8. *Калыхматов, В. И.* Профессиональное развитие педагога в условиях цифровизации образования: учеб-метод. пособие // В. И. Калыхматов. — Санкт-Петербург: ГАОУ ДПО «ЛОИРО», 2020. — С. 135.
9. *Коломейцева, А. А.* Многозадачность образовательного процесса в условиях цифровизации высшей школы / А. А. Коломейцева // Профессиональное образование в современном мире. — 2021. — Т. 11, № 1. — С. 84–93.

ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ В СТРУКТУРЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ

Аннотация

История взаимосвязи общественных и частных пространств в жилых зданиях существует на протяжении тысячелетий. Примеры интеграций общественных пространств в структуру жилья можно найти как в разные периоды развития человечества, так и в разных регионах планеты: римские инсулы, доходные дома в европейских странах и в дореволюционной России, дома коммуны 20–30 годов прошлого столетия или разные экспериментальные секции в поздний период существования Советского Союза. Все эти примеры показывают тесное взаимодействия общественных и жилых пространств в своей структуре.

Ключевые слова

Общественные пространства, жилые комплексы, жилье, история жилых комплексов.

В настоящее время существует множество примеров зданий, в которых частные и общественные пространства сосуществуют в структуре одного здания и взаимодействуют друг с другом, объединяясь одним композиционно-планировочным решением. К таким объектам относятся многофункциональные жилые комплексы.

С каждым годом в России появляется все больше реализованных объектов, спроектированных с учетом тенденции взаимной интеграции общественных и жилых пространств. Как правило, общественными пространствами выступают места общего пользования, которые могут включать в себя разнообразное множество общественных функций. Данные пространства предполагают взаимосвязь основного места пребывания (жилья, квартиры) и пространства для коммуникации как жителей данного жилого комплекса, так и людей, не проживающих в этом комплексе.

Подобные пространства в структуре жилого комплекса могут иметь различные функции и иметь разные архитектурно-планировочные решения.

Важной составляющей создания публичных (общественных) пространств в структуре здания является высокая конкуренция на рынке жилья. Сегодня покупатель не готов платить лишь за квадратные метры жилого помещения. При выборе квартиры учитывается множество аспектов. Чтобы гарантировать успех строительства того или иного про-

екта, необходимо обладать особыми дополнительными преимуществами, отличающими данный проект от других предложений на рынке. Помимо внешнего облика здания и планировки квартиры важными преимуществами являются грамотно продуманная структура, современный, экологичный, и премиальный дизайн общественных пространств, которые создают неповторимый запоминающийся образ, а наличие различных функциональных зон будет выгодно отличать жилой комплекс от аналогичных, тем самым повышая его конкурентоспособность на рынке.

Исходя из градостроительного анализа крупных и крупнейших городов, прослеживается тенденция увеличения площади и качества подобных общественных пространств в зависимости от близости к центру города. Как правило большим разнообразием подробных пространств выступает премиальный сегмент многофункциональных жилых комплексов. Также немаловажным аспектом размещения общественных пространств является контекст местности и потребность жителей данного района. От этого зависит функции общественных пространств в структуре МФЖК, также форма и архитектурно планировочные решения.

Архитектурно планировочные решения общественных пространств, которые являются естественным продолжением жилых помещений, позволяют создавать удобные, эргономичные и самодостаточные жилые комплексы. Подобные пространства могут выступать в роли композиционной доминанты в архитектуре здания. В этом случае такое общественное пространство приобретает особое значение в архитектурной идее здания.

По своей структуре и функциональному наполнению общественные пространства могут быть представлены в виде следующих объектов:

- Входные группа, зоны ресепшен, холлы, лобби, вестибюли, зона отдыха
- Зоны ожидания для курьеров, зоны корреспонденции и хранения посылок;
- Зоны хранения колясок, самокатов и велосипедов, иных предметов бытового предназначения;
- Переходы, мосты, туннели, соединяющие дома между собой;
- Озелененные эксплуатируемые кровли;
- Атриумы различной конфигурации;
- Зеленые зоны; зимние сады, теплицы;
- Заглубления на фасаде в виде арок и проемов различной формы,
- Спортивные зоны;
- Детские игровые зоны, места для досуга детей, которые проектируются с учетом требований безопасного нахождения на высоте, при расположении на верхних этажах зданий;
- Коворкинги, библиотеки, общественные гостиные;
- Лифтовые холлы, лестничные площадки и коридоры на этажах;
- Общественные балконы и террасы на верхних этажах;
- Нежилые помещения, предназначенные для ведения коммерческой деятельности (фитнес центры; салоны красоты, парикмахерские; кафе, буфеты; цветочные и книжные лавки; различные ремонтные мастерские; промтоварные и продуктовые магазины и т. д.).

В зависимости от наполнения, они сочетают в себе функции рабочей зоны, места отдыха и встреч, зоны хранения и места, где жители могут воспользоваться услугами консьерж-сервиса.

Общественные пространства в жилье — это не только места, которые открыты и доступны для людей, это неотъемлемая часть как самого здания, так и городской среды, которая способствует социальному взаимодействию, обмену идеями и созданию привлекательной и доступной среды для всех горожан. Это та среда, которая влияет на формирование чувства общности людей. Она способствует формированию добрососедства. В первую очередь такой подход способствует социальной сплоченности, поскольку позволяет избежать сегрегации и изоляции людей по признаку профессии, а также способствует встречам и взаимодействию. Все эти преимущества могут привести к появлению новых возможностей для обмена и отношений разных поколений, которые обогащают эффективность любой деятельности. Кроме того, здания, имеющие в своей структуре общественные включения, могут сократить расстояния между домами, рабочими местами и услугами. В том числе повлиять на разгрузку транспортной инфраструктуры крупных и крупнейших городов страны. А это по нынешним меркам — немаловажный вопрос; длительное время нахождения в пути является одной из самых больших проблем, с которыми сегодня сталкиваются жители городов.

Литература

1. *Кадыров, Т. Э.* Общественные пространства: феномены, тенденции и процессы // Журнал. Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. — 2014 — Выпуск № 4(30) — С. 115–120.
2. *Колин Эллард.* Среда обитания: как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие. 2015 г.
3. <https://elima.ru/articles/?id=764/> Структура и функции общественного пространства высотного здания — *Е. В. Ульянова* / elima / Статья по архитектурно-строительной тематике. [Электронный ресурс].
4. <https://r-eu.ru/blog/mesta-obshego-polzovaniya-v-mnogokvartirnom-dome/> Места общего пользования в многоквартирном доме. / [Электронный ресурс].
5. <https://dzen.ru/a/ZKamjV0Yu1tap8k3/> Места общего пользования в жилом доме: инструкция к применению. Статья «Столица нижний LIVE» в Дзене. [Электронный ресурс].

ДЕТИ С РАССТРОЙСТВОМ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА: ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

Аннотация

В представленной статье исследуются основные подходы, применяемые в дошкольных учреждениях для поддержки детей с расстройством аутистического спектра. Актуальность данной работы обусловлена поиском эффективных методов коррекционно-развивающей работы с детьми, учитывая их индивидуальные особенности, способности к общению и обучению. Так же в статье рассматриваются ключевые этапы эффективного взаимодействия с детьми в процессе их образования и развития.

В статье анализируются поведенческие методы, которые применяют учителя-дефектологи при взаимодействии детей с аутистическим спектром и их окружающей средой, а также рассматриваются особенности создания комфортного пространства для дошкольников с расстройством аутистического спектра. Кроме того, статья содержит конкретные техники, способствующие преодолению поведенческих проблем и снижению тревожности у таких детей.

Ключевые слова

Аутизм, расстройства аутистического спектра, регресс, деструктивность, взаимодействие, психические процессы, визуальное расписание.

Аутизм — это глубокое психическое расстройство, которое в основном влияет на социальные навыки и поведение человека. Это проявляется через отсутствие желания общаться, стремление избегать контактов и уходить в собственный внутренний мир. У детей с аутизмом наблюдается жесткая стереотипность поведения, выражающаяся во многократном повторении элементарных движений, например, тряски рук или прыжков, а также в соблюдении сложных ритуалов. В редких случаях возникают деструктивные проявления, включающие агрессию, самоповреждение, крики, негативизм и другие подобные поведенческие симптомы.

Для изучения данной проблемы использованы исследования ученых как из-за рубежа, так и из России. В 1943 году Л. Каннер размышлял над тем, что существует отдельный клинический синдром, в последствии названный «синдром раннего детского аутизма». Ему присущи такие проявления как типичное нарушение психического развития. Так же Каннер выделял еще в 1943 году американский клиницист Л. Каннер

пришел к выводу о существовании отдельного клинического синдрома, который характеризуется типичными нарушениями психического развития и получил название «синдром раннего детского аутизма». Каннер определил характерные признаки данного синдрома, позже названного «синдромом Каннера».

Изучение аутизма имеет важное значение в различных исследованиях, включая психолого-диагностические, психолого-педагогические и психокоррекционные исследования, проводимые специалистами. Однако, наша осведомленность об этой проблеме все еще остается недостаточной.

В России только недавно начали открыто говорить об аутизме, что все еще вызывает смущение и страх у многих людей. В настоящее время большинство детей с аутизмом не посещают обычные детские сады, а учатся в специализированных коррекционных школах, в то время как во многих других странах дети с подобными расстройствами успешно интегрируются в общество. Мировой опыт показывает, что с правильным подходом и поддержкой аутисты могут стать полноправными членами общества.

При поступлении в детский сад дети с расстройством аутистического спектра обычно не проявляют активного желания устанавливать контакты с окружающей средой и людьми, не реагируют на обращения, не используют речь и невербальные сигналы в процессе общения, и проявляют скрытность и отчужденность. Поэтому коррекционная работа с такими детьми проводится последовательно и состоит из нескольких этапов. Первый этап — диагностическое исследование, которое помогает определить способности и потребности каждого ребенка. Второй этап связан с разработкой индивидуальных коррекционно-развивающих программ. Наконец, на третьем этапе осуществляется реализация коррекционно-развивающей работы в следующих направлениях:

- Разрешение проблем социально-коммуникативного характера с помощью методики поведенческой терапии, игр, упражнений и дидактических мероприятий, направленных на развитие зрительного и слухового восприятия, стимулирования физической активности и повышения осознанности своего тела. другие методы общения и мирового прочтения.
- Развитие моторики и координации с помощью организации разнообразных деятельности, таких как подвижные игры, физические активности, речевые игры с движением, и специальных упражнений для тренировки ловкости. осуществляется массаж рук и пальцев, а также различные игры, включающие в себя использование пальчиков.
- С помощью игр, объединяющих словесные, дидактические и драматические элементы, проводится работа над коррекцией речевых нарушений. Дополнительно применяются гимнастические упражнения для развития. развитие дыхательной и артикуляционной системы, проведение логопедического массажа и самомассажа, а также увеличение активного и пассивного словарного запаса.
- Развитие основных психических процессов осуществляется путем проведения образовательных игр и использования визуальных подсказок, таких как график

занятий, расписание дня и правила личной гигиены (умывание, одевание, приветствия, прощания).

Различные источники, посвященные аутизму, описывают общие признаки, характерные для аутистического спектра расстройств: отсутствие эмоционального контакта с окружающими, социальные затруднения, низкий интерес к игрушкам, проявления агрессивного и аутоагрессивного поведения, направленного как на людей, так и на предметы. Агрессия, которую дети выражают, часто является реакцией на физическое и эмоциональное напряжение, стресс и разочарование.

Необходимо создать стратегии и методы, которые помогут детям с расстройствами аутистического спектра развить навыки взаимодействия с окружающим миром и людьми. Это включает в себя уникальные подходы к социализации, обучению эмоциональному контакту, стимулированию интереса к игрушкам и применение методов для уменьшения агрессивного и аутоагрессивного поведения.

Исследования в области аутизма не прекращаются, и ученые постоянно работают над разработкой новых методов поддержки и помощи детям, страдающим этим расстройством.

Для преодоления трудностей в общении и развития коммуникативных способностей у ребенка необходимо создать специальные условия. Начало формирования взаимодействия между аутистическим ребенком и окружающими является ключевым этапом его обучения. Для привлечения внимания такого ребенка рекомендуется начать с неактивных видов деятельности, например, медленного подбрасывания воздушного шарика, игры с мыльными пузырями, создания узоров из кубиков. Это поможет захватить его внимание и удержать его интерес к происходящему. Постепенно можно переходить к более активным играм, и после каждого выполненного задания поощрять ребенка, предоставляя ему желаемые предметы или доступ к желаемым занятиям. Эта стратегия направлена на поощрение и развитие дружеских отношений с ребенком за счет учета его уникальных интересов и предпочтений.

Опасности регресса в развитии, регрессии, возвращаясь к изменениям в мышлении и поведении, которые произошли у него на более ранних этапах его развития.

У детей могут возникнуть трудности с произношением слов, что может привести к ухудшению их речи. подбирает подходящие индивидуальные методики для стимуляции моторики ученика. Все это позволяет эффективно работать над развитием двигательных навыков и улучшать общую моторику учащегося. навыков социального взаимодействия. Важно помнить, что каждый ребенок уникален, и необходимо подходить к нему индивидуально, учитывая его особенности и потребности. развитие чувственных восприятий, улучшение навыков взаимодействия, понимание собственного внутреннего мира и участие в сюжетно-ролевых играх.

Известно, что ключевые ментальные процессы, такие как восприятие, концентрация внимания, запоминание и речь осуществляется только в контакте с другими людьми. Начальная форма реализуется только взаимодействуя с окружающими людьми. в развитии языка важную роль играет взаимодействие между взрослым и ребенком, которое происходит на уровне подсознания через жесты, улыбки, мимику и нежные

интонации голоса. Взрослые адаптируют свою коммуникацию с детьми, изменяя тон голоса, говоря медленно и четко, используя понятные и конкретные выражения. кратких высказываний. Эти фразы могут быть переформулированы, чтобы добавить оригинальности и разнообразия в речь ребенка. слов.

Детям с расстройством аутистического спектра (РАС) часто бывает сложно взаимодействовать с окружающим миром, а их «уход в себя» может мешать нормальному развитию. Задача специалистов заключается в преодолении этих трудностей. Важно помнить, что каждый ребенок с РАС уникален и находится на своем собственном уровне развития. Поэтому для каждого ребенка необходимо применять индивидуальный подход, чтобы найти точку для успешного взаимодействия. В. Е. Каган подчеркивал, что помощь ребенку будет эффективной, если мы уважаем его личность независимо от ее особенностей. мы принимаем ребенка и оказываем ему поддержку в его развитии, принимая его таким, какой он есть.

Быть составлен с учетом особенностей и потребностей ребенка. структуры и порядка в повседневных делах ребенка, а также для повышения его самостоятельности. Родителям рекомендуется применять подобные методы, чтобы помочь ребенку развивать навыки планирования и организации своего времени. Нарративы, оказывающие влияние на психические процессы у детей с аутизмом и обогащающие их знания.

Для разработки наилучшего расписания дня для особенного ребенка проводится индивидуальная консультация с его родителями, в рамках которой предлагаются рекомендации. Каким образом можно организовать распорядок дня для такого ребенка?

Важно отметить, что установление расписания дня для каждого малыша дошкольного возраста учитывает его уникальные особенности. уникальность семьи определяется их физиологическими и психологическими особенностями, а также динамикой их взаимоотношений. Режим дня семьи учитывает как физиологические, так и психологические и социальные аспекты. Следует отметить, что режим дня ребенка не является постоянным, а изменяется вместе с его развитием и взрослением.

Один из ключевых компонентов взаимодействия между взрослым и ребенком, страдающим расстройством аутистического спектра (РАС), заключается в следующем: при внедрении игровых элементов в образовательный процесс важно учитывать определенные аспекты как для педагогов, так и для родителей.

Прежде всего, необходимо подобрать активность, которая заинтересует ребенка и вызовет у него эмоциональный отклик, чтобы провести время вместе. Покажите свою заинтересованность и доброжелательность через свои жесты и поведение. Важно помнить, что нельзя заставлять ребенка делать что-то, что он не хочет, даже если у него есть особенности, включая детей с аутизмом. Также не рекомендуется обманывать ребенка, так как это может вызвать его отторжение и отказ от общения с вами.

Во-вторых, важно, чтобы занятия для детей с РАС были позитивными и разнообразными, не ограничиваясь стандартными активностями. Например, если ребенок отрицательно реагирует на игры с мячом, проявляя негативные эмоции и капризы, необходимо выбрать что-то более нейтральное и приятное для него. Только в таком случае ребенок проявит интерес и будет готов к взаимодействию с взрослым.

В третьей очереди, необходимо организовать привлекательную и уютную обстановку, чтобы привлечь внимание ребенка. Комната должна быть чистой и лишенной

различных отвлекающих предметов. Посадите себя рядом с малышом, чтобы создать атмосферу доверия и взаимопонимания. на его уровне, ограничивайте свои если у ребенка возникают трудности с концентрацией во время занятий (например, беспокойное поведение), то можно использовать возможность закрыть дверь на замок.

Во-первых, стоит ограничить использование слов и больше обращать внимание на невербальную коммуникацию. Важно использовать мимику и жесты для передачи информации используйте живые позы и звуки, чтобы заинтересовать ребенка. Ваше общение с ребенком должно быть полным эмоций и выразительности, так как дети с РАС часто испытывают трудности с пониманием устной речи или не могут ее воспринять, могут обратиться к невербальным сигналам и сенсорному взаимодействию для более эффективного общения. Эти способы помогут ребенку научиться успешно взаимодействовать с окружающими.

Дети с аутистическим расстройством спектра, как правило, не используют устную речь в течение длительного периода общения. поэтому использование невербальных сигналов остается крайне значимым как для детей, которые говорят, так и для неговорящих. Часто такие дети предпочитают использовать монологи в своей коммуникации. повторение слов и выражений других людей, известное как эхолалия, является признаком нарушения речи. В раннем возрасте до двух лет эхолалия считается нормальным явлением, однако в дальнейшем она может свидетельствовать о психических или неврологических проблемах.

Для того чтобы помочь ребенку с РАС почувствовать свою важность, установить контакт с окружающим миром и не утонуть в своем внутреннем мире, необходимо заранее разработать стратегию. Важно избежать ситуации, когда ребенок играет пассивную роль в общении или ему постоянно дают инструкции, не предпринимая собственных действий.

Необходимо учить детей с расстройством аутистического спектра воспринимать и обрабатывать информацию, которую им передают педагоги, родители, бабушки, дедушки и другие родственники, можно путем замедления темпа общения, использования пауз, простых форм коммуникации и социализации, а также активного и часто-го использования невербальных способов передачи информации. Другими словами, взрослые, взаимодействующие с такими детьми, должны создать условия для активного и приятного общения и развития. Когда дети научатся воспринимать и обрабатывать информацию, они смогут понять свою роль во взаимодействии с окружающими людьми. Поэтапно мы сможем продвигаться вперед, делая пошаговые шаги и соблюдая правила взаимодействия. нормы поведения и систему занятий.

У ребенка с аутизмом происходит постепенное расширение и углубление процесса динамической обработки и обновления своего представления о мире. Когда человек осознает особенности взаимодействия с окружающими, он способен гибко адаптироваться к различным ситуациям и понимать, что есть несколько способов сделать одно и то же, согласовывая свои действия с партнером. Например, когда партнер наливает воду из чайника, человек моментально подставляет чашку. Важно, чтобы роли менялись, движения соответствовали партнеру и оба получали удовольствие от такого взаимодействия. Также важно, чтобы действия человека и его партнера были согласованы на протяжении всего дня. Только в таких условиях человек сможет понимать ситуации,

реакции и эмоции своего партнера, развивать самостоятельность, осознавать происходящее вокруг, участвовать в жизни, иметь близкие отношения, хранить счастливые моменты в памяти и принимать осознанные решения для достижения своих целей.

При оказании психолого-педагогической поддержки детям с расстройством аутистического спектра рекомендуется придерживаться таких основных стратегий, как установление режима дня, использование альтернативной коммуникации (например, карточки PECS, глобальное чтение), применение поведенческой терапии для нежелательного поведения, поощрение ребенка после успешного выполнения заданий и других подходов.

Таким образом, у дошкольников с расстройством аутистического спектра возникают разные сложности при взаимодействии с людьми вокруг них. Однако, при использовании надлежащих стратегий коррекционной работы и методических рекомендаций из специализированной литературы, изложенных в данной статье, можно добиться хороших результатов в обучении и развитии детей с расстройством аутистического спектра.

Литература

1. *Гриспен С.* На ты с аутизмом: использование методики FLOORTIME для развития отношений, общения и мышления. Издательство «Теревинф», 2012.
2. *Детский аутизм: хрестоматия / сост. Л. М. Шитицына.* СПб.: Международный университет семьи и ребенка им Р. Валленберга, 1997. 254 с.
3. *Каган В. Е.* Аутизм у детей. — Издательство Смысл, 2020 г.
4. *Пашковский, В. Э.* 10 лекций об аутизме: учебное пособие / В. Э. Пашковский. — Москва: МЕДпресс-информ, 2021. — 136 с. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44561495> (дата обращения: 11.03.2021). — Текст: электронный.
5. *Подольская, О. А.* Ранний детский аутизм: особенности и коррекция : учебное пособие / О. А. Подольская, И. В. Яковлева. — Елец, 2020. — 83 с. — ISBN: 978-5-00151-119-9. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43154101> (дата обращения: 22.03.2021). — Текст: электронный.
6. Эхолалия — причины, диагностика и лечение. URL: <https://www.krasotaimedicina.ru/symptom/speech/echolalia> (дата обращения: 20.05.2020).
7. *Янушко Е. А.* Игры с аутичным ребенком. Установление контакта, способы взаимодействия, развитие речи, психотерапия. М.: Теревинф, 2004. 136 с.

А. В. Ельцов

Рязанский государственный медицинский
университет имени академика И. П. Павлова,
г. Рязань

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

Аннотация

Глобальная цифровизация информационного пространства обусловила необходимость изменения современного образования и способов управления образовательными процессами. Условие образовательной среды привело к интенсификации процесса цифровизации образования, динамичному развитию и активному внедрению информационно-коммуникационных технологий.

Ключевые слова

Цифровизация, дистанционное обучение, образование, педагогика.

Появился термин «цифровое образовательное пространство». В некоторых российских вузах электронное обучение и дистанционные образовательные технологии стали применяться уже с начала двадцать первого века. Но в условиях пандемии, когда произошёл всеобщий незапланированный переход обучения в дистанционный формат, и все контактные виды занятий стали проводиться онлайн, возникла острая потребность в создании электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) в каждом вузе [1].

На тот момент уровень развитости информационной инфраструктуры вузов, обеспеченности дисциплин электронными образовательными ресурсами во многих учебных заведениях не соответствовал требованиям времени. Многие преподаватели были не готовы к использованию цифровых платформ и сервисов в образовательном процессе, не все владели дистанционными технологиями и использовали сервисы удаленной видеосвязи, большинство не обладало опытом онлайн-обучения на основе массовых открытых онлайн-курсов. В значительной мере увеличилась потребность в специалистах высшего профессионального образования, которые способны быстро адаптироваться к изменившимся педагогическим условиям, владеют современными подходами к обучению с применением цифровых технологий и имеют опыт использования инструментов онлайн-обучения.

Создание и применение ЭИОС в вузах направлено на решение нескольких учебных задач. ЭИОС предоставляет доступ к электронным информационным и образовательным ресурсам (учебным планам, рабочим программам, оценочным средствам, методическим указаниям, электронной библиотечной системе вуза, видео-лекциям, аудио-лекциям и др.) и обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса (электронные журналы, личный кабинет обучающегося, балльно-рейтинговая система оценки знаний и др.). ЭИОС позволяет создать условия для проведения всех видов занятий (лекционных, практических, лабораторных) и аттестаций с применением дистанционных образовательных технологий.

Современные информационно-коммуникационные технологии расширили возможности поиска учебной информации. Однако размещённый в сети образовательный контент, не всегда содержит достоверную информацию, в образовательном пространстве интернета присутствует огромное количество некачественных образовательных интернет-продуктов [2]. Применение ЭИОС поможет решить задачу поиска достоверной учебной информации, предоставляя доступ к электронным информационным образовательным ресурсам, прошедшим научно-методическую экспертизу.

Наиболее значимыми для обучения цифровыми технологиями, способствующими реализации дидактических принципов обучения в вузе, являются: виртуальная и дополненная реальность, а также искусственный интеллект. При проведении промежуточных и итоговых аттестаций в дистанционном формате будет полезна технология электронной идентификации обучаемого (определение личности субъекта) и проверка подлинности пользователя в информационной системе (аутентификация).

Функция и роль наглядности в обучении в цифровом обществе изменилась, что необходимо учитывать при организации учебного процесса и создании электронного учебно-методического комплекса. Необходимо отметить, что новое цифровое поколение обучающихся, обладает отличным от доцифрового поколения восприятием и мышлением, что требует новых подходов к реализации данного принципа в обучении. Например, более широкое использование видео контента как в аудитории, так и по ссылке на ресурсы для самостоятельного изучения материала, способствует активизации моделей стереотипного коммуникативного и профессионального поведения, или, при их отсутствии, студент усваивает их подсознательно [3, с. 475]. Необходимым и востребованным средством обучения в цифровой образовательной среде стала инфографика, позволяющая организовывать обучение с опорой на наглядно-логический тип мышления. Для быстрого представления и изучения сложной информации используется графический способ подачи динамических данных, сопровождающийся текстом и звуком. Это расширяет возможности наглядности, так как позволяет организовать процесс обучения с опорой, как на визуальные, так и на слуховые и кинестетические каналы восприятия обучающегося [4].

Особую роль в реализации принципа наглядности в цифровом образовательном пространстве играет применение средств виртуальной и дополненной реальности. Виртуальная реальность погружает обучаемого в иллюзорный мир, заменяющий реальный. В рамках дополненной реальности обучаемые имеют возможность оперировать с реальными объектами окружающего мира, получая интересующую информацию об их свойствах из имеющихся цифровых приложений, дополняя и расширяя сведения

об их возможном поведении в реальных условиях. Созданные виртуальные модели могут быть использованы для проведения различных, неосуществимых в реальной жизни экспериментов, изучения различных свойств микрочастиц и макрообъектов, развития навыков конструирования и воображения.

На основе анализа современных исследований, технологический прорыв в обучении должна обеспечить конвергенция психофизиологии, когнитивного обучения, педагогических и информационно-коммуникационных технологий. Появившийся в информационном пространстве в конце прошлого века, термин «конвергентный подход» характеризует объединение различных технологий в высокоорганизованных системах. Термин конвергенция часто связывают с интеграцией нано, био, и когнитивных технологий (NBIC-technology), которые в единстве создают инновационные возможности для создания и развития искусственного интеллекта. Это, несомненно, оказывает большое влияние на мышление человека и его существование в цифровом социуме. Конвергенция в образовании не сводится только к межпредметной и внутрипредметной интеграции учебных дисциплин, она предполагает создание такой информационной образовательной среды, в которой обучаемые будут видеть окружающий их мир системным и единым [5].

Современная теория и практика создания информационной образовательной среды меняется под влиянием интеграции последних исследований в области нейрофизиологии, психологии и компьютерного обучения. Психофизиологические закономерности обучения иллюстрируют, что «при обучении новому навыку модифицируются системы, связанные с ранее приобретенным опытом, причем данная модификация зависит как от индивидуальных свойств обучающегося, так и от истории обучения. А это имеет особое значение для разработки обоснованных методов обучения, в первую очередь, в связи с проблемой выбора эффективных последовательностей подачи изучаемого материала по критериям, как содержания, так и временной организации эпизодов обучения» [6, с. 9]. Для выбора индивидуальной траектории обучения в информационной образовательной среде необходим психофизиологический портрет обучающегося. В цифровой образовательной среде могут быть предусмотрены специальные программы для развития памяти, внимания и мышления, которые будут востребованы для определения уровня когнитивных способностей обучающихся. В зависимости от уровня этих способностей определяются педагогические технологии: исследовательские, проблемные, проектные, групповые, индивидуальные и т. д.

Различные типы коммуникации между обучающимися и преподавателями, технологии мультимедиа и виртуальной реальности при правильно организованном обучении будут способствовать расширению познавательных способностей и повышению мотивации студентов. Эффективными системами в ЭИОС, обеспечивающими обратную связь и помощь в освоении содержания учебных дисциплин, считаются системы искусственного интеллекта, с которыми пользователи взаимодействуют через текст-чат-боты (chatbots). Первоначально применяемые для изучения иностранных языков, эти сервисы используются для оптимального поиска необходимой учебной информации в ЭИОС. Для сокращения времени и усилий при поиске нужной студентам информации выдается необходимая ссылка. Современные университетские чат-боты интегрированы с сайтом, расписанием занятий, личными кабинетами студентов, что позволяет

отслеживать «цифровой след» обучающихся и на основе имеющихся запросов предлагать им соответствующие рекомендации [7]. В перспективе использование данных сервисов может быть расширено для поиска и извлечения нужной образовательной информации из всемирной библиотеки ведущих университетов.

ЭИОС позволяет использовать современную образовательную технологию смешанного обучения — *flipped learning* или *flipped classroom* («перевернутое обучение», «перевернутый класс»). В начале 21 века для оказания помощи учащимся, пропустившим занятия, американские ученые Джонатан Бергман и Аарон Сэмсон предложили технологию, которая основана на использовании авторских презентаций и видеороликов с аудио сопровождением. Преподаватель в качестве домашнего задания предлагает учащемуся самостоятельно индивидуально изучить тот теоретический материал, который обычно раскрывался в ходе лекции, по материалам, имеющимся в специально созданных файлах мультимедиа, расположенных в ИОС. Использование различных платформ при смешанном обучении позволяет заместить часть аудиторной работы, повысить продуктивность образовательного процесса и разнообразить его, в том числе за счет индивидуализации. На занятиях за счет освободившегося учебного времени происходит углубление полученных знаний путем анализа заранее рассмотренного учащимися учебного материала на основе персонализированных вопросов, эвристических бесед и практических заданий. Такой подход обеспечивает целостность образовательного процесса, позволяет эффективнее формировать умение связывать теоретические знания с их практическим применением в последующей профессиональной деятельности, а также решить проблему потребности современного общества в высококвалифицированных специалистах, готовых работать с учетом постоянных инновационных изменений в профессиональной среде. Полученная обучающимися учебная информация должна быть направлена на актуализацию их жизненного опыта. Она должна позволять сравнивать знания, полученные самостоятельно, с научно-теоретическими знаниями, ориентироваться на их новое применение в изменившихся условиях.

ЭИОС позволяет преподавателям вуза более эффективно использовать современные педагогические технологии, осуществлять компетентностный подход в обучении, постоянно актуализировать содержание учебного материала, обеспечивать многоуровневость содержания обучения, формировать единую траекторию профессиональной подготовки, она расширяет возможности реализации принципа наглядности. Спланированное, обеспеченное качественным учебно-методическим комплексом, обучение в ЭИОС способствует формированию интегративного мышления, расширению познавательных способностей и мотивации обучаемых, позволяет осуществить выбор индивидуальной траектории обучения, предоставляя широкие возможности для самостоятельной работы, помогает быстро находить необходимую качественную учебную информацию.

В заключение, необходимо отметить, что одной из актуальных проблем остается необходимость создания современных методов системной интеграции традиционных педагогических технологий и образовательно значимых цифровых технологий.

Литература

1. Интерфакс Образование: официальный сайт. — Москва. — Обновляется в течение суток. — URL: <https://academia.interfax.ru/ru/analytics/research/4491/?ysclid=lg89e8ympnb479961084> (дата обращения: 08.03.2024). — Текст: электронный. — Режим доступа: свободный.
2. Ельцов, А. В. О проблемах поиска информации в образовательном интернет-пространстве и некоторых путях их решения / А. В. Ельцов, Л. Ф. Ельцова, М. Н. Махмудов — Текст: непосредственный // Человеческий капитал. 2019. — № 6-2 (126). — С. 454–457.
3. Ельцов, А. В. О реализации принципа наглядности в обучении в условиях цифровизации образования / А. В. Ельцов, Л. Ф. Ельцова, М. Н. Махмудов — Текст: непосредственный // Человеческий капитал. 2019. — № S12-2(132). — С.147–153.
4. Немтинов, В. А. Повышение уровня профессиональных компетенций с использованием виртуальной образовательной среды / В. А. Немтинов, А. Б. Борисенко, В. В. Морозов, Ю. В. Немтинова — Текст: непосредственный // Высшее образование в России. 2021. — Т. 30. — № 3. — С.104–113.
5. Блинова, Т. Л. Конвергентный подход в обучении / Т. Л. Блинова — Текст: непосредственный // Педагогическое образование в России. 2018. — № 8. — С. 42–48.
6. Александров, Ю. А. Психофизиологические закономерности научения и методы обучения // Психологический журнал / Ю. А. Александров — Текст: непосредственный // Психологический журнал. 2012. — № 6. — С. 5–19.
7. Томский государственный университет: официальный сайт — Томск. — Обновляется в течение суток. — URL: https://news.tsu.ru/news/u-tgu-poyavilsya-chat-botsifrovoу-pomoshchnik-dl/?sphrase_id=403270 (дата обращения: 08.04.2023). — Текст: электронный. — Режим доступа: свободный.
8. Итинсон, К. С. Технология «перевернутый класс» в вузе: потенциал и проблемы внедрения / К. С. Итинсон — Текст: непосредственный // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2020. — Т.9, № 3(32). — С. 117–119.

РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ СПО В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Аннотация

В эпоху цифровой трансформации образования становится очевидным необходимость внедрения в классический образовательный процесс электронных технологий. Одним из элементов электронных учебно-методических комплексов является комплект для теоретического обучения.

Ключевые слова

Педагогика, цифровая трансформация, цифровизация, интернет.

Теоретическое обучение направлено на формирование у учащихся целостной системы знаний и умений по учебной дисциплине или профессиональному модулю. Это предполагает усвоение обучающимися большого объема информации, а также установление взаимосвязей между данной дисциплиной и другими, между текущим материалом и ранее пройденным.

Подготовка теоретической составляющей обучения (лекций) в рамках профессионального обучения требует от педагога длительной и сложной работы (*рис. 1*).



Рис. 1. Подготовка материалов теоретического обучения

Цифровую часть теоретического обучения составляют следующие элементы (рис. 2):



Рис. 2. Содержание теоретического обучения

Поскольку образовательные программы должны отвечать современному уровню технического развития, усиливается значимость применения программных средств. Они позволяют представлять на экране учебную информацию, сделать знания доступными для большего количества студентов, инициировать процессы познавательной деятельности студентов, эффективно контролировать результаты обучения, осуществлять тренаж и повторение учебного материала, активизировать мыслительную работу студентов (рис. 3).



Рис. 3. Достоинства применения электронно-информационных технологий в теоретическом обучении

Рассмотрим подробнее каждый из элементов теоретического обучения в ЭУМК.

1. Электронные учебники

Традиционно центральное место в учебно-методическом комплексе, его стержнем, является учебник, который составлен на основе учебной программы. Он должен определять содержание обучения и всю систему познавательной деятельности студентов в рамках дисциплины или модуля. Учебник выступает организатором работы преподавателя, через него транслируется концепция и стратегия профессиональной подготовки. Функции учебника: информационные, познавательные воспитательные, мировоззренческие, планирующие, обучающие, координирующие и другие.

Применение электронных библиотек (рис. 4) позволяет не беспокоиться об ограниченном количестве учебников, а также применять самое последнее издание учебника из доступных.



Рис. 4. Примеры электронных образовательных библиотек

ЭБС «Юрайт» — наиболее простая и полнофункциональная в плане использования библиотека. В ней собрано множество учебников, практикумов, монографий и справочников по самым разным темам. Все они должны быть изданы издательством «Юрайт» — учебники других издательств здесь не размещены. Здесь же приведены задания для самостоятельной работы, вопросы для повторения и тесты для самопроверки.

В электронной библиотечной системе «Знаниум» собраны книги, изданные разными издательствами, а также журналы и статьи. Есть раздел книг с дополнительными материалами. Например, «Банковское кредитование» А. М. Тавасиева представлено здесь с дополнительными главами. Это полезно для студентов, исследующих тему более глубоко, чем предусмотрено рабочей программой — например, в рамках подготовки статьи, к семинару или при написании курсовой или дипломной работы. В ЭБС «Знаниум» нет дополнительных заданий и тестов, но присутствует раздел с художественной литературой.

ЭБС «Лань» — ещё одна электронная библиотека с учебными материалами. Здесь можно найти статьи, учебники, подборки журналов. При чтении книги нейросеть ищет подходящие видеоматериалы по теме и предлагает посмотреть их. Есть даже специальный плагин, с помощью которого можно встроить страницу учебника сразу в СДО на базе moodle.

2. Тезисы лекций (схемы-конспекты)

При всем удобстве и универсальности применения учебников, в обучении рабочим профессиям и должностям служащих есть ключевой минус: невозможно

обеспечить обновление учебников в режиме реального времени. В Банковском деле, в частности, обновление нормативной базы происходит непрерывно. Актуальный в сентябре учебник может нуждаться обновлении уже к середине учебного года. Например, в ЭБС «Лань» был исследован учебник «Банковское дело» под ред. Киреева В. П. 2022 года издания. В тексте автор ссылается на Положение Банка России №283-П о резервах кредитных организаций. Однако ещё с 2017 года, за пять лет до текущего издания этого учебника, оно было отменено, и сейчас действует Положение Банка России N 590-П.

Когда преподаватель говорит одно положение, в учебниках фигурирует предыдущее положение, а интернете можно встретить ссылки и на ещё более старые его редакции, это может рождать путаницу в головах студентов. Таким образом учебник в профессиональном образовании может являться ориентиром и организатором теоретического обучения, но не может служить единственным источником информации.

Не столько альтернативой, сколько дополнением к материалу, изложенному в учебнике, может быть электронный конспект лекции, составленный преподавателем.

В СДО Moodle есть возможность выкладывать материалы для студентов, создавать тесты, давать задания, на которые студенты выложат свой ответ, однако перечень возможностей системы Moodle значительно шире.

Например, можно создать страницу лекции, на которой вы изложите ключевые моменты лекции, разместите иллюстрации и домашнее задание либо вопросы для повторения. Также можно добавить к лекции небольшой проверочный тест для оценки усвоения знаний — оценки за него будут выставлены автоматически в системе.

Ключевыми преимуществами электронной лекции является:

1. Структурированное и сжатое содержание лекции. Она должна содержать только ключевые моменты темы. Это будет полезно при повторении материала перед практическим занятием и при подготовке к экзамену.
2. Возможность оперативно вносить изменения. Это актуально, например, при изменении законодательства – данные, которые вы передаете студентам, всегда будут актуальны;
3. Разнообразие форм подачи материала. Можно прикладывать текст, схемы, рисунки, презентации, игровые элементы.
4. Сокращение расхода бумаги. По статистике, на производство одной пачки бумаги нужно 5 килограммов древесины. Использование СДО и отказ от печатных форматов учебников ко всему прочему реализует такую общую компетенцию как ОК 07 «Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях». [1]

3. Электронные презентации

Не каждый кабинет оборудован проектором, и не всегда есть возможность одновременно демонстрировать презентацию. К тому же обучающиеся могут работать

в разном темпе. Размещение презентаций в СДО позволяет преподавателю эффективно организовать работу на уроке, а студенту — повторить материал дома.

В СДО Moodle можно приложить презентацию отдельным файлом, но это не всегда удобно: иногда не хочется, чтобы студенты скачивали презентацию себе или же преподаватель планирует доработать отдельные её элементы в будущем. Тогда в Moodle можно создать страницу, на которой будет размещена встроенная презентация. Никто не сможет её скачать.

Чтобы добавить презентацию таким образом, предварительно нужно загрузить презентацию в облако: подходит как Google Disk, так и OneDrive. Далее нужно выбрать «Файл» – «Общий доступ» – «Внедрение», установить параметры высоты и ширины (экспериментально было установлено, что для просмотра на ПК наиболее подходящим является формат 1080×720 пкс. Далее необходимо скопировать код iframe. В lms при редактировании страницы необходимо выбрать параметр «Вид» – «Исходный код» и вставить скопированную систему тегов со ссылкой на презентацию. После сохранения презентация отобразится прямо на странице, её скачивание не требуется.

4. Аудио- и видеолекции

Их можно встраивать в лекции и применять как для показа на занятии, так и для просмотра в качестве домашнего задания. Просмотр коротких видео — отличный способ разнообразить учебное занятие и сфокусировать внимание обучающихся на одном конкретном вопросе.

Аудио-лекции — тоже интересный формат подачи информации. Сейчас актуальным и востребованным является «подкаст», причем наиболее динамичной аудио-лекция будет, если она проблемная и выстроена в формате интервью или дискуссии (рис. 5).

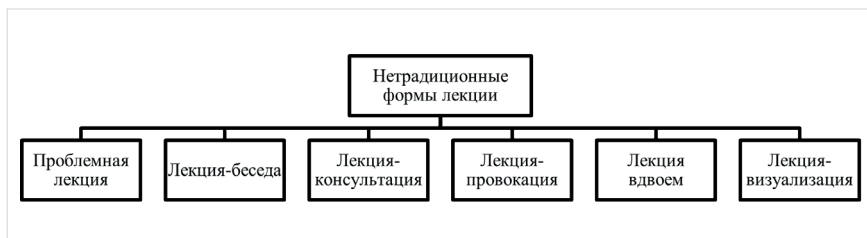


Рис. 5. Нетрадиционные формы проведения лекционных занятий

Способ встраивания аудио- и видео в страницу лекции даже проще, чем встраивание презентации: достаточно скопировать ссылку с ресурса, найти кнопку вставки Мультимедиа, добавить ссылку, указать формат и заголовок. Можно также прикрепить видео или аудиофайл с ПК.

5. Подборки статей или фрагменты учебных пособий. Ссылки на интернет-ресурсы. Список основной и дополнительной литературы

Разные библиотеки поддерживают встраивание ссылок на учебники или их части. Самый быстрый и простой способ это сделать — подготовить коллекцию ссылок. Например, ЭБС «Лань» позволяет вставить ссылку на электронный образовательный ресурс (ЭОР) без необходимости студентам регистрироваться или авторизоваться в библиотеке.

Помимо библиотек, обучающимся часто для подготовки к семинарам, курсовым или самостоятельным работам, требуются свежие источники и новый взгляд на ту или иную проблему. Для этого лучше всего подходят научные статьи.

Помимо того, что можно найти их в библиотеках (например «Знаниум» или «Лань»), рекомендуется обращаться к сайтам с коллекциями научных статей.

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» содержит обширный перечень статей на самым разнообразным темам. Достоинства этой библиотеки: простой и понятный фильтр; возможность читать статьи без регистрации; автоматически формируется корректная библиографическая ссылка.

eLIBRARY.RU — крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, которая интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ). Она содержит действительно обширный перечень научно подтвержденных публикаций. Её недостатки только в крайне неудобном поиске и необходимости регистрации для просмотра статей. Некоторые статьи доступны для просмотра и скачивания, некоторые закрыты.

Издательство журнала «Молодой учёный» публикует 52 электронных сборника статей в год. Все статьи бесплатны для ознакомления, при просмотре формируется грамотная библиографическая ссылка.

Разумеется, перед тем, как рекомендовать статью студенту, преподавателю следует прочитать её и убедиться в научной ценности изложенной там информации.

6. Ссылки на сайты для участия в мероприятиях научно-исследовательского и творческого характера

Ежегодно проводится множество профессиональных конкурсов и конференций для студентов, участие в которых необходимо для их профессионального самоопределения. Это укрепляет их уверенность в своих знаниях, обеспечивает стороннюю оценку знаний, а диплом или сертификат за участие станет дополнением к их портфолио выпускника.

При рекомендации участвовать в тех или иных конкурсах или конференциях, преподавателю предварительно необходимо убедиться в уровне проводимого мероприятия (всероссийский, международный), в организации, которая проводит мероприятие (это может быть образовательная организация, общественная или СМИ), а также обсудить со студентами формат проводимого мероприятия и его оплату.

7. Контроль усвоения материала

В большинстве электронных образовательных платформ каждая лекция завершается проверочным заданием. Это может быть: тест, практическая задача или ответ на вопрос в свободной форме.

Автоматизированная система проверки позволит студенту своевременно получить фидбек по выполненному заданию и скорректировать знания, не отвлекаясь от материала надолго.

Нужно учитывать, что каждый человек, в том числе студент, в единицу времени бомбардируется огромным количеством материала, что вынуждает нас адаптироваться и представлять материал такими порциями, которыми их можно поглотить и усвоить за раз.

8. Глоссарий

Основные термины и понятия, используемые в рамках профессиональной подготовки студентов СПО, как правило. Не изменяется в течение долгого времени. Основная задача — обеспечить его актуальность, доступность и пополняемость. В СДО Moodle существует специальная опция «Глоссарий», которая позволяет собрать воедино и предоставить в доступ для обучающихся полную коллекцию применяемых терминов.

Применение электронных информационных ресурсов в теоретическом обучении сопряжено с рядом рисков. В их числе стоит отметить:

1. Существующее и частично подтвержденное мнение, что информация с экрана воспринимается и усваивается хуже, чем с бумажных носителей.
2. На подготовку электронной лекции тратится значительно больше времени и сил, чем при традиционной форме подготовки.
3. Низкая компьютерная грамотность обучающихся. Кажется, что современные молодые люди должны хорошо владеть компьютером «по умолчанию». Однако на самом деле велик процент студентов, не имеющих личного или семейного компьютера или ноутбука в семье, ведь у каждого есть смартфон. Однако это не одно и то же.
4. Когда весь материал размещен в сети, у обучающегося встает резонный вопрос — зачем ходить на лекции? Поэтому совместно с разработкой электронных материалов необходимо осуществлять поиск новых подходов к мотивации обучающихся.

Таким образом, сегодня необходимо признать свершившуюся трансформацию функции педагога. Ранее педагог был проводником информации, который транслировал её и строго контролировал усвоение. Сегодня педагог в высокой степени координатор действий учащегося, который направляет его в переполненном информацией и быстро изменяющемся мире.

Современная лекция перестает носить функцию транслирования материала от преподавателя к обучаемому и для успешного усвоения материала требуется сочетание различных форм работы, что в большой степени превращает лекцию в комбинированное занятие.

Таким образом, в рамках современных форм и технологий обучения классическая лекция в форме «я говорю — вы записываете» или чтение учебника с выделением

ключевых моментов становятся неэффективны. Сегодня теоретическое обучение требует от педагога большой подготовительной работы. При подготовке теоретического занятия следует:

- непрерывно контролировать актуальность представленного в учебниках материала;
- при подготовке к лекциям обращаться не только к учебникам, но и к нормативно-правовой базе и к современным исследованиям;
- разбавлять теоретический материал визуализациями, такими как: схемы, иллюстрации, презентации, видеоролики;
- создавать сжатые электронные лекции и презентации;
- осуществлять подачу материала дозированно;
- интегрировать в наполнение теоретического материала элементы практического применения только что полученных знаний — задачи, кейсы, проблемные вопросы;
- осуществлять текущий контроль усвоенного материала в рамках самого занятия.

Литература

1. Приказ Минпросвещения России от 14.11.2023 № 856 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.07 Банковское дело». — п. 2.7., п. 3.2.
2. *Ретивых М. В.* Инновационный подход к проектированию и проведению лекционных и семинарских занятий в вузе // Вестник БГУ. 2012. № 1 (1). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyy-podhod-k-proektirovaniyu-i-provedeniyu-lektsionnyh-i-seminarskih-zanyatiy-v-vuze> (дата обращения: 19.03.2024).
3. *Сорокина, Е. И.* Использование интерактивных методов обучения при проведении лекционных занятий / *Е. И. Сорокина, Л. Н. Маковкина, М. О. Колобова.* — Текст: непосредственный // Теория и практика образования в современном мире: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, май 2013 г.). — Т. 0. — Санкт-Петербург: Реноме, 2013. — С. 167 – 169. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/70/3811/> (дата обращения: 19.03.2024).

ИСТОРИЧЕСКИЕ СОЧИНЕНИЯ АРАБСКИХ АВТОРОВ КАК ИСТОЧНИКИ ПО ИСТОРИИ ДАГЕСТАНА

Аннотация

Завоевания арабов на Кавказе сыграли значительную роль в становлении и развитии духовного и культурного наследия кавказских народов. Восточный Кавказ привлекал внимание Халифата как территория, имеющая большое экономическое значение. Особенно важным стратегическим участком считался Дагестан.

Ключевые слова

История Дагестана, культура Дагестана, арабская поэзия, арабия.

В конце VII в. один из главных торговых центров Дагестана — Дербент был захвачен арабскими войсками. Именно в это время, когда в 733–734 гг. в Дербенте началось строительство джума-мечети, на территории Дагестана впервые прозвучала арабская речь, начался процесс исламизации местного населения. Город превратился в культурный и идеологический центр, где многие дагестанцы стали приобщаться к исламской цивилизации. Идеология ислама и арабская грамота заложили фундамент для становления и дальнейшего развития литературы средневекового Дагестана, которая вобрала в себя классические черты восточной литературы.

Как утверждает профессор А. Б. Халидов: «Всюду в завоеванные области арабы принесли свой язык в устной и письменной формах и свою религию; начался процесс утверждения ислама и арабского языка среди местного населения, или, иначе говоря, процесс усвоения местным населением и того, и другого... Этот процесс подготовил почву для развития арабской книжной письменности в обширном ареале, даже превосходящем тот, в котором когда-либо устанавливалось политическое господство арабов». [4, с. 33]

Проникновение элементов мусульманской культуры в дагестанское общество способствовало появлению произведений на различных восточных языках (арабский, персидский, тюркский), которые развивались по типу литературы Востока. Определяя разнообразные формы подобного явления, академик Н. И. Конрад писал, что «существуют только две формы проникновения литературы одного народа в литературный мир другого народа — проникновение в подлиннике и в переводе». [2, с. 324]

По словам другого известного востоковеда А. Р. Шихсаидова: «Проникновение в подлиннике» арабоязычной литературы, представляющей собой синтез культурных

достижений многочисленных народов, входивших в состав Арабского халифата, на наш взгляд, надо связывать не только с проникновением и утверждением в Дагестане идеологии ислама. Несомненно, ислам был одним из главных, но не единственным фактором, определившим перспективы культурного взаимодействия. Процесс исламизации, растянувшийся в Дагестане на несколько веков (VII–XV вв.), сопровождался распространением арабского языка и арабской книжной культуры. Он стимулировал строительство учебных заведений (мактаб, мадраса), изучение языка Корана, распространение коранической литературы». [5, с. 52]

Главной целью этих школ являлось внедрение в сознание и быт местного населения канонов шариата и вероучения ислама. Тем более, что вплоть до второй половины XIX века арабский язык являлся единственным средством распространения грамотности среди населения. Изучение арабского языка населением Кавказа способствовало созданию многочисленных учебных пособий местными авторами. Многие дагестанцы не ограничивались получением знаний в местных конфессиональных школах. Для улучшения своих знаний они отправлялись в различные восточные страны (Египет, Сирия, Турция), обучались у лучших восточных ученых, нередко сами становились известными алимами. Одним из таких известных ученых средневекового Дагестана считается Мухаммед из Кудутля.

Другой дагестанский ученый Назир из Дургели писал про него: «Завершив учебу у выдающихся и известных ученых восточных стран, Хаджи-Мухаммад из Кудутля вернулся на свою родную землю, в Дагестан, где начал преподавательскую деятельность. У него получили образование большое число исследователей, таких, как хорошо известный ученый Мухаммад из Убра, прославленный ученый Дауд из Усиша и другие».

Таким образом, по мнению известного знатока арабоязычной литературы Гайдарбекова М. «приручили величественный язык пустынь к высочайшим горам Кавказа», который «стал...языком местной науки и литературы, по существу средневековой латынью». [1, Ф. 3 Оп. 1. С. 315]

Исламская литература, ислам и арабский язык стали великой силой, которая определила своеобразие культурной жизни Дагестана. Историко-культурный диалог между мусульманским Востоком и Дагестаном сыграл наиважнейшую роль в формировании интеллектуального облика дагестанского общества. Такой огромный интерес к арабскому языку изначально был связан с изучением Корана и коранической литературы.

Как отмечает С. М. Хайбуллаев: «Арабы назначали в захваченных областях своих ставленников, строили мечети, культовые очаги, религиозные школы, привозили и распространяли религиозную литературу, назначали имамов-хатибов, мулл, которых обязывали учить детей арабскому письму, появилось большое число кърурра-чтецов Корана, что имело далеко идущие последствия для культурного развития Дагестана». [3, с. 254]

В трудах арабских авторов имеются ценные сведения о социально-экономической, политической, духовной и культурной жизни средневекового Дагестана, о борьбе местного населения с захватчиками, о становлении письменных традиций, о проникновении ислама и развитии городов. В трудах арабских авторов хорошо отражена военно-административная и земельная политика арабов, также они зафиксировали факты заключения договоров предводителей арабских войск с местными правителями. Важное место в сочинениях арабских авторов также занимает освещение вопросов земельной собственности, системы военнопленных.

Одним из самых известных арабских авторов является ал-Балазури. В своем сочинении «Книга завоевания стран» он повествует о завоеваниях арабов в период правления Аббасидского халифата, особенно подробно описываются завоевания Мухаммеда до халифов второй половины IX в. Один из разделов его книги посвящен завоеванию Восточного Кавказа. В этом разделе его труда даются сведения о первых арабских походах в Прикаспийский Дагестан в 40–50-х гг. VII в., а также отчеты об арабо-хазарских войнах VIII в. Также автор описывает довольно подробно события, связанные с историей завоевания арабами Дербента, областей Южного и Центрального Дагестана и завоевания областей Баланджар.

Другой известный арабоязычный автор, историк Ат-Табари является автором исторического сочинения «История пророков и царей». Начинается произведение с сотворения мира и охватывает историю мусульманских народов до 915 г. В своем сочинении он затрагивает сводку основных событий арабо-хазарских войн на Кавказе в VII–VIII вв. В труде дается описание не только политических событий, но и затрагивается духовная жизнь, традиции мусульманских народов. В нескольких местах в сочинении он упомянул об обряде вызова дождя. Также здесь он описал трагическую судьбу арабского полководца Абд ар-Рахмана Рабиа. Автор дает подробные сведения о разгроме арабских войск под Баланджаром и о гибели их полководца во время штурма. В его сочинении также упоминаются тексты договоров первых арабских военачальников, прибывших в Дагестан.

Ибн ал-Асир — автор 12-томного сочинения «Полный свод истории». Данный труд считается венцом по истории мусульманского мира.

Интересным являются также произведения арабского географа Ибн Русте. В своем многотомном труде «Дорогие ценности» он описал языческие обряды населения горного и предгорного Дагестана. Автор указывает на схожесть религий хазар и тюрков.

Не менее ценный материал по политической истории Дагестана дает ал-Йакуби. Единственный экземпляр рукописи его труда «Тарих» хранится в Мюнхене.

Ибн Асам ал-Куфи предоставляет в наше распоряжение ценный и интересный материал о времени первых завоеваний арабов на Северном Кавказе, о происхождении войск в этом регионе. Сведения, приведенные ал-Куфи повторяются в «Дербенд-наме». Также в произведении ал-Куфи зафиксирована богатая социальная терминология, такие как «малики гор», «филаншах», «сахиб» и т. д.

Литература

1. *Гайдарбеков М.* Антология дагестанской поэзии на арабском языке. // Рук. Фонд ИИАЭ ДНЦ РАН. Ф. 3. Оп. 1. С. 315.
2. *Конрад Н. И.* Запад и Восток. М., 1972. С. 324.
3. *Хайбуллаев С. М.* Духовная литература аварцев. Махачкала., 1998. С. 254.
4. *Халидов А. Б.* Арабские рукописи и арабская рукописная традиция. М., 1985. С. 33.
5. *Шихсаидов А. Р.* Ислам в средневековом Дагестане (VII–XV вв.). Махачкала, 1969. С. 52.

В. Ю. Бодряков

Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург

ЗАДАЧИ О ПРЕСЛЕДОВАНИИ В ЕВКЛИДОВЫХ 2D И 3D ПРОСТРАНСТВАХ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ У СТУДЕНТОВ НАВЫКОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Аннотация

Устойчивые навыки исследовательского поведения, включая навыки математического моделирования (ММ), необходимы каждому образованному гражданину, желающему быть успешным и востребованным в современном быстро цифровизирующемся обществе. Формирование таких навыков — задача системы образования на всех уровнях «в классе» и за его пределами. Особая ответственность здесь — у педагогических университетов, поскольку без профессионально подготовленного учителя поставленная амбициозная задача не может быть решена. Ввиду необъятности литературы по теме, выборочно укажем работы [1 – 22], включая учебные пособия, монографии, диссертации [5, 7, 10, 12, 17, 19].

Ключевые слова

Математическое моделирование, пространства, педагогика.

Под моделированием понимается изучение объекта путем создания и исследования его копии (модели), сохраняющей некоторые наиболее важные для данного исследования черты, с целью получения новой информации об объекте. Во всех естественных и инженерных науках применяются подходящие математические модели, математические понятия и операции [7]. Авторы [15] определяют: математическая модель — это описание системы с использованием математических понятий и языка. Процесс разработки математической модели называется математическим моделированием. Математические модели используются не только в естественных и инженерных дисциплинах, но и в социальных науках. Авторы [18] указывают, что цель моделирования реальной ситуации состоит в том, чтобы понять ключевые особенности и свойства, объяснить или предсказать явления и процессы, а также предоставить информацию для принятия соответствующих решений. В учебном пособии [5] отмечено, что технические, экологические, экономические и иные системы, изучаемые современной наукой, мало или вообще не поддаются исследованию обычными теоретическими методами. Прямой натурный эксперимент над ними дорог, часто либо опасен, либо

попросту невозможен, так как многие из этих систем существуют в «единственном экземпляре». Цена ошибок и просчетов в обращении с ними недопустимо высока. Поэтому ММ ныне является неизбежной составляющей научно-технического прогресса. На важность подкрепления математического моделирования компьютерными расчетами (симуляциями) с возможностью варьирования параметров модели для оценки их влияния в трудных для анализа случаях указывает автор [8].

Процесс математического моделирования схематически отражен на **рис. 1** [20].

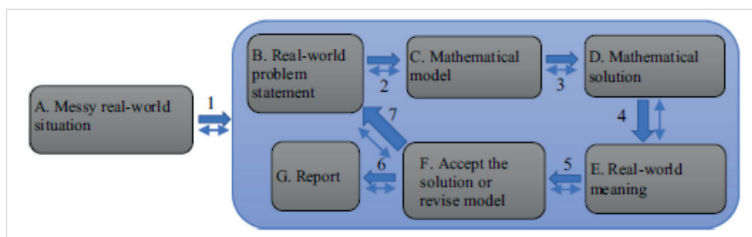


Рис. 1. Процесс математического моделирования [20]: **А.** Исходная реальная ситуация; **В.** Постановка задачи реального мира; **С.** Математическая модель; **Д.** Математическое решение; **Е.** Уяснение смысла найденного решения в контексте задачи реального мира; **Ф.** Принятие найденного решения или пересмотр модели. **Г.** Подготовка отчета

Содержание деятельности, обеспечивающей переходы между этапами А – Г (**рис. 1**) таково:

- 1) уяснение контекста проблемы реального мира, упрощение;
- 2) формулирование математической модели исходной проблемы, постановка задачи;
- 3) поиск решения поставленной математической задачи;
- 4) интерпретация полученных математических результатов;
- 5) сопоставление, верификация в контексте исходной проблемы;
- 6) обсуждение, представление окончательного результата (если модель признана удовлетворительной);
- 7) уточнение или пересмотр модели (если модель признана неудовлетворительной) [20].

Обсуждая методологию моделирования как основу реализации междисциплинарного подхода в подготовке студентов педагогических направлений, авторы [9] указывают на значение теоретико-модельных понятий в реализации междисциплинарности содержания подготовки студентов педагогических направлений; культурологические аспекты в методологии моделирования и реализации междисциплинарного подхода; использование метапредметного подхода в междисциплинарности подготовки будущих педагогов; дидактические основы разработки междисциплинарных курсов; методические особенности разработки междисциплинарных курсов на основе методологии моделирования.

Авторы [18] сформулировали принципы постановки учебных задач математического моделирования. Проблема реального мира, выбранная для ММ, значима для студентов. Эта проблема может быть представлена в виде математической модели. Математический аппарат для решения модельной задачи освоен студентами. Решение задачи доступно студентам. Студенты способны оценить степень соответствия решения контексту проблемы реального мира. Дидактический принцип: Задача может быть структурирована в виде последовательных вопросов, сохраняющих целостность реальной ситуации. (Они могут даваться как случайные подсказки или использоваться для оказания организованной помощи путем построения направления расследования).

Подытоживая, отметим, что по своей сути математическое моделирование состоит из выявления проблемы в контексте реального мира, разработки соответствующего математического представления, определения последующего математического решения, интерпретации решения в исходном контексте и оценки пригодности математического решения для решения проблемы реального мира. Способность комплексно выполнять все аспекты математического моделирования понимается как компетентность в моделировании, а шире — как функциональная математическая грамотность. В большой степени навыки математического моделирования синонимичны исследовательским навыкам. Как отмечают многие авторы, очень не просто подобрать подходящую задачу математического моделирования. А именно, — интересную задачу разумного уровня сложности, с реалистичным и увлекательным для обучающихся контекстом, с посылкой для понимания математической модели, которая бы требовала значительных, но при этом доступных интеллектуальных усилий по ее усвоению.

Автор настоящей статьи считает, что формирование у студентов навыков ММ на классе задач о преследовании в евклидовых 2D и 3D пространствах в полной мере отвечает принципам и требованиям к задачам ММ. Результаты теоретических расчетов могут быть непосредственно апробированы на практике — в форме лабораторных работ по математике (ЛРМ), — виртуальных или натуральных, например, с робототехнической реализацией, как в [1]. Обоснование сказанного составляет цель настоящей работы.

Задача о преследовании в ее классической постановке, когда модули скорости преследующего (хищника) и преследуемого (жертвы) постоянны, а вектор скорости хищника всегда нацелен на жертву, известна. Задача является фундаментальной основой для многочисленных приложений, и по-прежнему актуальна [14]. Однако до недавнего времени не существовало ее точного аналитического решения для произвольного начального угла прицеливания даже на евклидовой плоскости (2D пространство), не говоря уже о 3D пространстве [2]. В настоящей работе представлено точное решение задачи о преследовании в 2D и 3D Евклидовом пространстве.

Постановка задачи

Объект B (жертва) движется параллельно оси Ox евклидова 3D-пространства $Oxuz$ с постоянной скоростью v из начальной точки $B_0(x_0, y_0, z_0 = h)$. Объект A (хищник) движется из начальной точки $O(0, 0, 0)$ с постоянной скоростью u так, что вектор \vec{u} все время направлен на объект B (рис. 2). Начальный угол прицеливания α_0 , отсчитываемый от плоскости Oxu (угол возвышения), лежит в пределах $0 < \alpha \leq 90^\circ$; начальный угол прицеливания φ_0 , отсчитываемый от оси Ox в плоскости Oxu (азимутальный угол), $0 \leq \varphi_0 < 360^\circ$. Зада-

ча состоит в том, чтобы найти уравнение $z(x, y)$ траектории движения хищника (кривую преследования), уравнения движения хищника и жертвы, время погони T , другие существенные характеристики преследования. Провести численное моделирование процесса преследования при различных начальных положениях жертвы.

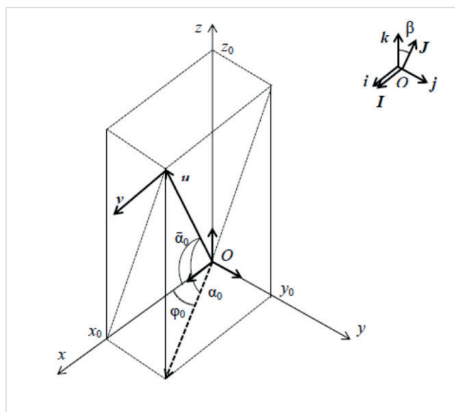


Рис. 2. Координатное представление задачи о преследовании в 3D-пространстве. Точка A соответствует началу вектора \vec{u} , $B - \vec{v}$

Результаты и обсуждение

С учетом краткого формата конференционной статьи, ограничимся сообщением основных результатов. Решение задачи о преследовании в евклидовом 2D пространстве, как показано в [2], сводится к решению задачи Коши для неполного дифференциального уравнения второго порядка. В свою очередь, задача о преследовании в евклидовом 3D пространстве путем преобразования пространства (речь идет о повороте плоскости преследования OXY , т. е. плоскости, в которой лежат векторы \vec{u} и \vec{v} , вокруг оси $Ox \equiv OX$ до совмещения с плоскостью Oxz) сводится к решению 2D задачи о преследовании в плоскости Oxz .

Результаты аналитического решения задачи о преследовании в более общем случае 3D пространства можно представить в виде совокупности аналитических выражений, характеризующих движение хищника и жертвы в пространстве и во времени. В частности – параметрически заданной пространственной траектории хищника, временных уравнений движения хищника и жертвы, и др.

Уравнения движения хищника $(x(\zeta), y(\zeta), z(\zeta))$, $0 \leq \zeta \leq 1$:

$$x = \frac{h}{2} \left[\frac{1 - \zeta^{\frac{1-k}{k}}}{1 - \frac{1}{k}} \frac{1 + \cos \alpha_0 \cos \varphi_0}{\sin \alpha_0} - \frac{1 - \zeta^{\frac{1+k}{k}}}{1 + \frac{1}{k}} \frac{1 - \cos \alpha_0 \cos \varphi_0}{\sin \alpha_0} \right];$$

$$y = h(1 - \zeta) \operatorname{ctg} \alpha_0 \sin \varphi_0; \quad z = h(1 - \zeta).$$

Уравнения движения жертвы ($x_B(\zeta), y_0, z_0$):

$$x_B(\zeta) = x_0 + \frac{h}{2k} \left[\frac{1 - \zeta^{-\frac{1}{k}}}{1 - \frac{1}{k}} \frac{1 + \cos \alpha_0 \cos \varphi_0}{\sin \alpha_0} + \frac{1 - \zeta^{\frac{1}{k}}}{1 + \frac{1}{k}} \frac{1 - \cos \alpha_0 \cos \varphi_0}{\sin \alpha_0} \right].$$

Как и следует, при $\varphi_0 > 0$ выражения переходят в выражения для 2D задачи [2].

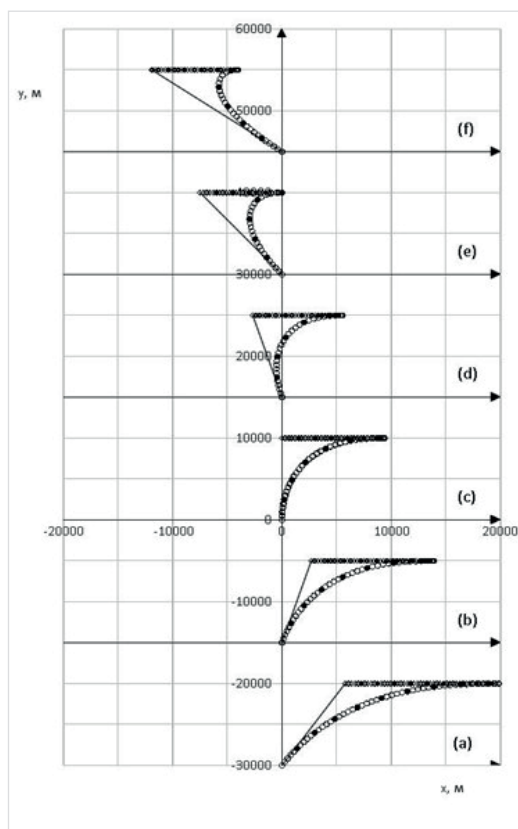


Рис. 3. 2D кривые преследования при различных начальных углах прицеливания: (а) $\alpha_0 = 60^\circ$; (б) 75° ; (с) 90° ; (д) 105° ; (е) 127° ; (ф) 140° . Белые кружки и белые ромбы — посекундные положения хищника и жертвы, соответственно. Черные кружки и черные ромбы — положения хищника и жертвы, соответственно, через каждые 5 с. Прямые — начальные линии визирования. Каждая диаграмма смещена относительно соседней на 15000 м по оси ординат

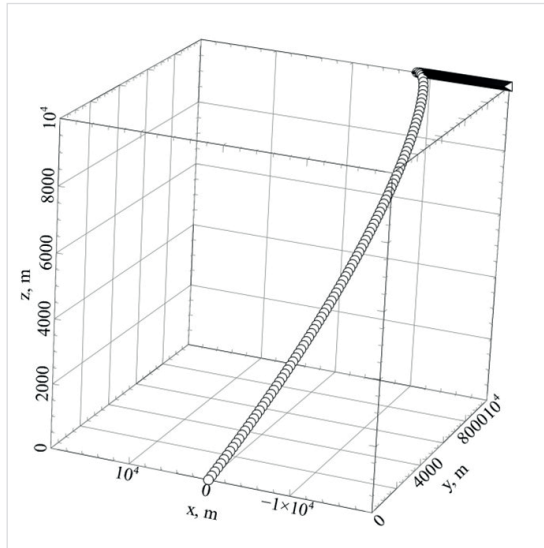


Рис. 4. 3D кривая преследования при начальных координатах жертвы $(x_0, y_0, z_0) = (-20000, 10000, 10000)$. Кружки отражают движение хищника, треугольники — жертвы

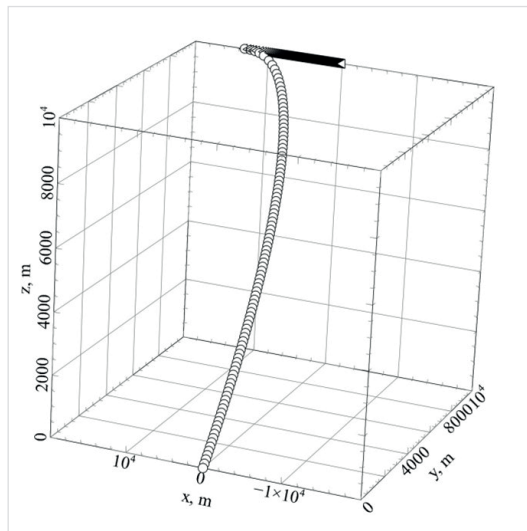


Рис. 5. То же, что на рис. 3 при $(x_0, y_0, z_0) = (0, 10000, 10000)$

Выборочные результаты компьютерных расчетов, выполненных по точным формулам, для случая 2D задачи о преследовании приведены на **Рис. 3**; для случая 3D — на **рис. 4** и **рис. 5**. При расчетах были приняты следующие значения параметров задачи: $h = 10000$ м, $v = 300$ м/с, $u = 500$ м/с. Варьируемые параметры: в случае 2D — начальный угол α_0 ; в случае 3D — начальные координаты жертвы x_0 и y_0 .

Таким образом, в работе получены точные уравнения, позволяющие исчерпывающе описать движение хищника и жертвы в процессе преследования в 2D и в 3D евклидовых пространствах. Дальнейшее развитие исследований можно видеть в натурной беспилотной реализации модели, как, например, в [1].

Как показал опыт отечественных и зарубежных методистов [11, 21], на классе задач о преследовании можно вполне успешно формировать у студентов, изучающих математику, механику, физику, информатику, и др., навыки математического моделирования. Задачи о преследовании, помимо глубокого математического содержания, имеют выраженную практическую направленность, обладают выраженной технической эстетикой и отвечают всем дидактическим принципам [18]. Задачи о преследовании допускают расширения, связанные с учетом ограничений (по ресурсу движения и динамическим ограничениям у хищника, наличию укрытия у жертвы, и др.). Автор рассматривает эти задачи в курсах «Основы математического моделирования», «Дифференциальные уравнения», и др., читаемых студентам бакалавриата и магистратуры УрГПУ, обучающихся по направлениям подготовки «44.03.01 — Педагогическое образование. Математика», «44.03.05 — Педагогическое образование. Математика и информатика», «44.04.01 — Математическое образование (маг.)», «09.03.02 — Информационные системы и технологии», и др. Различные постановки в задачах о преследовании используются в качестве предметной основы для научно-исследовательской работы студентов (НИРС), курсовых и выпускных квалификационных работ.

Такая деятельность, систематически проводимая на кафедре высшей математики и методики обучения математике УрГПУ, способствует наработке практического опыта формирования кафедрой исследовательских компетенций студентов и повышает уровень академической репутации вуза в целом [3; 4].

Благодарность

Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации по теме «Формирование исследовательских и предметно-методических умений учителей математики и информатики с применением цифровых лабораторных работ и симуляторов».

Литература

1. *Алексеевский П. И.* Робототехническая реализация модельной практико-ориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / *П. И. Алексеевский, О. В. Аксенова, В. Ю. Бодряков* // Информатика и образование. — 2018. — № 8 (297). — С. 51–60.

2. Бодряков В. Ю. Задача о преследовании с произвольным начальным углом прицеливания / В. Ю. Бодряков // Математическое моделирование. — 2023. — Т. 35. — № 11. — С. 35–46.
3. Бодряков В. Ю. Научно-исследовательская работа и научно-исследовательская работа студентов как инструменты формирования профессиональных компетенций студентов и академической репутации вуза / В. Ю. Бодряков, А. А. Быков // Педагогическое образование в России. — 2014. — № 8. — С. 154–158.
4. Бодряков В. Ю. Практический опыт формирования исследовательских компетенций студентов, обучающихся по направлению «01.03.02 – Прикладная математика и информатика» / В. Ю. Бодряков, Л. Р. Ушакова // Педагогическое образование в России. — 2015. — № 7. — С. 173–182.
5. Звонарев С. В. Основы математического моделирования: учебное пособие / С. В. Звонарев. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 112 с.
6. Кондратьев А. С. Математическое моделирование: аналитические и вычислительные методы / А. С. Кондратьев, А. В. Ляпцев // Компьютерные инструменты в образовании. — 2007. — № 5. — С. 20–24.
7. Королев М. Ю. Методическая система обучения методу моделирования студентов естественнонаучных и математических направлений подготовки в педузах: дис. ... док. пед. наук / М. Ю. Королев. — М.: МПГУ, 2012. — 501 с.
8. Красовский Н. Н. Математическое моделирование в школе / Н. Н. Красовский // Изв. УрГУ. — 1995. — № 4. — С. 12–24.
9. Перминов Е. А. Методология моделирования как основа реализации междисциплинарного подхода в подготовке студентов педагогических направлений / Е. А. Перминов, В. А. Тестов // Образование и наука. — 2020. — Т. 22. — № 6. — С. 9–30.
10. Самарский А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. — 2-е изд., испр. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. — 320 с.
11. Силагадзе З. К. Задача преследования зайца волком как упражнение элементарной математики / З. К. Силагадзе, О. И. Чащина // Вестник НГУ. Серия: Физика. — 2010. — Т. 5. — № 2. — С. 111–115.
12. Хакимзянов Г. С. Математическое моделирование: учеб. пособие / Г. С. Хакимзянов, Л. Б. Чубаров, П. В. Воронина; Новосиб. гос. ун-т. — Новосибирск: РИЦ НГУ, 2014. — 263 с.
13. Abassian A. Five different perspectives on mathematical modeling in mathematics education / A. Abassian, F. Safi, S. Bush, J. Bostic // Investigations in Mathematics Learning. — 2020. — V. 12. — № 1. — P. 53–65.
14. Barton J. C. On Pursuit Curves / J. C. Barton, C. J. Eleizer. // J. Austral. Soc. Ser. B. — 2000. — V. 41. — № 3. — P. 358–371.
15. Bora A. Mathematical Modeling: An Important Tool for Mathematics Teaching / A. Bora, S. Ahmed // International Journal of Research and Analytical Reviews. — 2019. — V. 6. — № 2. — P. 252–256.
16. Erbas A. K. Mathematical modeling in mathematics education: basic concepts and approaches / A. K. Erbas, M. Kertil, B. Çetinkaya, E. Cakiroglu, C. Alacaci, S. Bas // Educational Sciences: Theory and Practice. — 2014. — V. 14. — № 4. — P. 1621–1627.

17. *Ferri R. B.* Learning how to teach mathematical modeling in school and teacher education / *R. B. Ferri.* — Cham (Switzerland): Springer, 2017. — 153 p.
18. *Geiger V.* Developing a task design and implementation framework for fostering mathematical modelling competencies / *V. Geiger, P. Galbraith, M. Niss, C. Delzoppo* // *Educational Studies in Mathematics.* — 2022. — V. 109. — № 2. — P. 313–336.
19. *Niss M.* The learning and teaching of mathematical modelling / *M. Niss, W. Blum.* — London: Routledge, 2020. — 208 p.
20. *Stillman G.* Evidence of implemented anticipation in mathematisation by beginning modellers / *G. Stillman, J. Brown* // *Mathematics Education Research Journal.* — 2014. — V. 26. — P. 763–789.
21. *Utz W. R.* Pursuit problems for independent study / *W. R. Utz* // *The American Mathematical Monthly.* — 1975. — V. 82. — № 4. — P. 398–399.
22. *Zbiek R. M.* Secondary mathematics teachers learning to do and teach mathematical modeling: a trajectory / *R. M. Zbiek, S. A. Peters, B. Galluzzo, S. J. White* // *Journal of Mathematics Teacher Education.* — 2024. — V. 27. — № 1. — P. 55–83.

И. А. Дудкевич * / **

Е. С. Ананьева ***

* ООО «Авиаэксперт», г. Москва

** АО «ХелиБюро», г. Москва

*** Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

О ДИАГНОСТИКЕ ДЕФЕКТОВ СТЕКЛОПЛАСТИКА, ПОЛУЧЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

Аннотация

Применение цилиндрических оболочечных конструкций из композиционных материалов в современной технике определило необходимость отработки расчетных схем, позволяющих определять основные параметры напряженно-деформированного состояния конструкций в условиях эксплуатации.

Ключевые слова

Строительство, эксплуатационные дефекты, геофизика, эксплуатация стеклопластика.

Учет возросших требований к качеству электрокаротажного зондирования объясняет использование стеклопластиковых композиционных материалов для изготовления корпусов геофизических приборов. Наличие значительных дефектов в структуре композиционного стеклопластикового изделия, а точнее, мест расслоений слоев стеклопластика, несплошностей поверхностного слоя, объясняющих проникновение внешней среды внутрь материала со значительным перенапряжением внутреннего слоя по отношению к внешнему, следовательно, возникновением окружных и продольных трещин в слоях композиционного материала, распространяющихся от внутреннего слоя к внешнему, обусловили проведение испытаний стеклопластика на межслоевой сдвиг. С увеличением цикла нагружения изделия дефекты расслоения увеличиваются из-за преимущественной диффузии внешней среды внутрь изделия, что приводит к снижению прочностных показателей и искажению получаемой информации в процессе нефтегазодобывающих работ.

Образцами для испытаний являются образцы типа «продольный» (ширина (b) = 13 мм, толщина (h) — толщина стенки трубы 12–13 мм) и «поперечный» — криволинейный брусок с горизонтальными опорными поверхностями, совпадающими с диаметром поперечного сечения трубы, шириной 13 мм, представлены на *рисунке 1*.

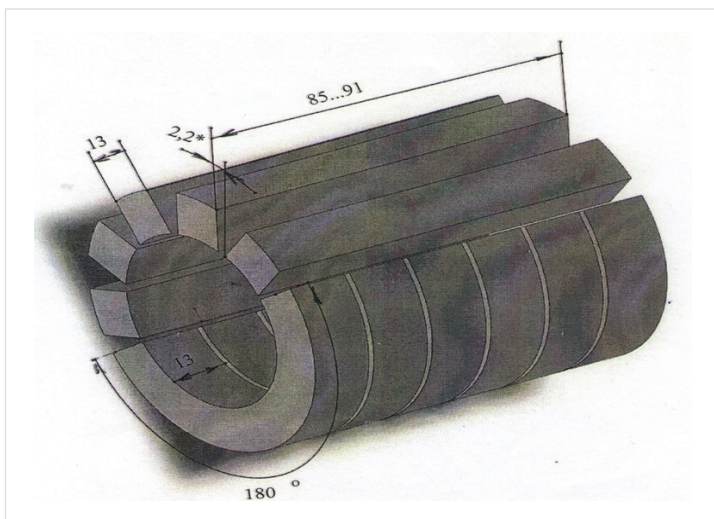


Рис. 1. Схема вырезки образцов

Фрагменты изделий для изготовления образцов представляют собой образцы изделий, имеющих эксплуатационную наработку.

В процессе испытаний путем визуального контроля фиксировалась нагрузка, при которой начиналось разрушение образца. На *рисунке 2 и 3* показан внешний вид поперечного и продольного образцов после испытаний, соответственно [3].



Рис. 2. Внешний вид поперечного образца после испытаний

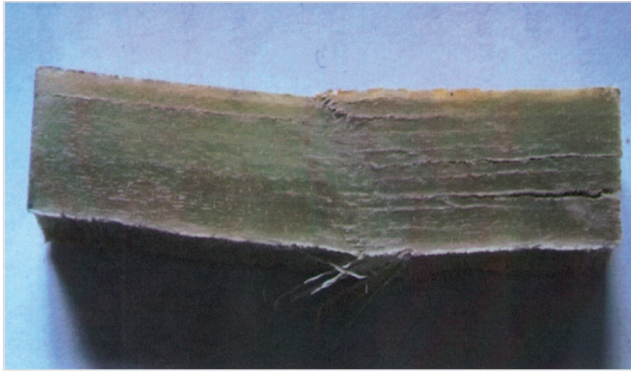


Рис. 3. Внешний вид продольного образца после испытаний

Воспользуемся методикой расчета напряженно-деформированного состояния осесимметрично нагруженной ортотропной оболочки с помощью уравнений для расчета прогиба через перемещения. Оценку упругих характеристик проводим на допущении о жесткой связи между наполнителем и матрицей, их совместной деформации и подчинении закону Гука. Для простейшей модели кольцевой и продольный модуль упругости рассчитываем по правилу смеси с поправочным коэффициентом [1, с. 211; 2 с.153].

$$E_x = \alpha \cdot E_f \cdot V_f + E_m \cdot V_m, \quad (1)$$

где E_x — модуль упругости композита, МПа; V — объемное содержание компонентов в композите; индекс m — относится к матрице; индекс f — к волокну; $\alpha = 0,5$ — ортогональное расположение.

$$E_x = 1/2 \cdot E_f \cdot V_f + E_m \cdot V_m. \quad (2)$$

Определим приведенные модули упругости стеклопластикового материала по формуле

$$E_{1np} = E_1 / (1 - \mu_{12} \cdot \mu_{21}), \quad (3)$$

где μ_{12}, μ_{21} — коэффициенты Пуассона, $\mu_{12} = 0,1; \mu_{21} = 0,21$.

$$E_{2np} = E_2 / (1 - \mu_{12} \cdot \mu_{21}).$$

Мембранная жесткость тонкой стенки значительно больше ее изгибной и крутильной жесткости, учитываем только мембранные усилия, приближенно считая изгибные, крутильные и соответствующие смешанные жесткости равными нулю, т. е. $D_{11} = 0, D_{12} = D_{21} = 0, D_{33} = 0, C_{11} = 0$. Тогда очевидно, что и $M_z = 0, M_{zs} = 0, Q_z = 0$. Для слоистого материала из k слоев с углами армирования $\pm\varphi_i$ и толщинами h_i получаем значения для коэффициентов жесткости при сжатии в продольном направлении и сдвиге:

$$B_{11} = \sum_{i=1}^k A_{11}^{(i)} h_i, \quad (4)$$

$$B_{33} = \sum_{i=1}^k A_{33}^{(i)} h_i. \quad (5)$$

Коэффициенты $A_{11}^{(i)}$ и $A_{33}^{(i)}$ определяются из равенств через приведенные модули упругости элементарного слоя:

$$A_{11}^{(i)} = \bar{E}_1^{(i)} \cos^4 \varphi_i + \bar{E}_2^{(i)} \sin^4 \varphi_i + 2[\bar{E}_1^{(i)} \mu_{12}^{(i)} + 2G_{12}^{(i)}] \sin^2 \varphi_i \cos^2 \varphi_i; \quad (6)$$

$$A_{33}^{(i)} = [\bar{E}_1^{(i)} + \bar{E}_2^{(i)} - 2\bar{E}_1^{(i)} \mu_{12}^{(i)}] \sin^2 \varphi_i \cos^2 \varphi_i + G_{12}^{(i)} \cos^2 \varphi_i. \quad (7)$$

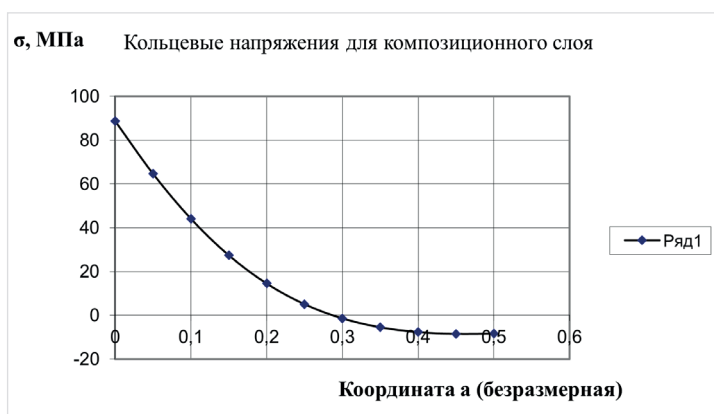


Рис. 4. Распределение кольцевых напряжений для поперечного образца

Для данных образцов с выбранными геометрическими размерами, с подсчитанными напряжениями, разрушающая нагрузка достигает максимального значения в месте приложения с постепенными уменьшением к краям образцов. Имеется полное согласование данных, полученных расчетным и экспериментальным путем (рис. 4). Характер разрушения образца предполагает наличие несплошностей, т. е. каналов проникновения внешней среды внутрь материала. Для данного изделия характерна более «рыхлая», более проницаемая структура внешней части изделия, чем внутренней. А для более дефектной структуры это явление еще более очевидно. Разрушение изделия в эксплуатации и последующий анализ объясняет наличие и распределение окружных и продольных растрескиваний и расслаивание структуры, а также наличие трещин под углом 45° от внутренней поверхности. Это можно объяснить тем, что первоначально было разрушение внутренней части изделия, из-за проницаемости внешней части значительную часть перепада давления воспринимает внутренняя часть (т. е. фактически работает более тонкая чем есть и утончающаяся со временем труба). Рациональным вариантом снижения проницаемости внешней части материала может служить изме-

нение технологических параметров производства или уточнения режимов совмещения компонентов композиционного материала, чтобы обеспечить равномерность структуры в процессе формирования изделия [5].

Литература

1. Маркин В. Б. Конструкции из композиционных материалов: учебное пособие / Барнаул: АлтГТУ, 2022. — 253 с.: ил.
2. Маркин В. Б. Строительная механика композитных конструкций: учебное пособие / Барнаул: АлтГТУ, 2004 — 182 с.
3. ОСТ1-90199-75 Материалы полимерные композиционные. Метод определения прочности при сдвиге путем испытания на изгиб.
4. Inna A. Dudkevich, Elena S. Anan'eva, "Stress relaxation and destruction of glass-basalt-plastic with different binder composition", Proc. SPIE 12986, Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology.

Н. Э. Заирбекова *

А. З. Курбанов **

* Колледж гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций, г. Махачкала

** Дагестанский государственный технический университет, г. Махачкала

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «НИ ШАГУ НАЗАД!» В ДЕЛЕ ФОРМИРОВАНИЯ У УЧАЩЕГОСЯ КОЛЛЕДЖА ГОТОВНОСТИ СПАСАТЕЛЯ ПРОВОДИТЬ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС

Аннотация

В статье рассматриваются педагогические проблемы подготовки учащихся колледжа к проведению профилактической работы в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. Проведена экспериментальная работа, создав две группы, для сравнения уровня сформулированности основных компонентов готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций. Для того, чтобы изменить ситуацию и качественное обновление системы подготовки будущего спасателя в колледже ГО и ЧС, мы разработали и внедрили в систему учебной подготовки студентов авторский элективный курс «Ни шагу назад!», содержащий не только теоретический материал, но и разнообразный практический инструментарий. Все это потребовало проведения преобразующего этапа опытно-экспериментальной работы на базе колледжа с внедрением экспериментальной программы элективного курса, которая продемонстрировала высокую эффективность внедренного элективного курса «Ни шагу назад!» и связанные с ним техники и технологии, которые можно уверенно распространять в других учреждениях, занимающихся профессиональной подготовкой будущих спасателей.

Ключевые слова

Спасатель, компетенция, МЧС, профилактика, чрезвычайная ситуация, элективные курсы, техника, технология, профессия, спасатель, курс, компонент.

Введение

В данной работе сопоставив данные, полученные в ходе констатирующего этапа опытно-экспериментальной работы в колледже ГО и ЧС, сравнив уровни сформиро-

ванности основных компонентов готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций [6, с. 51], мы пришли к выводу, что полученные данные по высокому, среднему, низкому уровням достаточно схожи, в чем можно убедиться, проанализировав диаграммы — № 1 и № 2 (см. *диаграмму 1* и *диаграмму 2*). Сравнивая низкие сформированные уровни готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций в ЭГ и КГ, было замечено небольшое различие в цифрах ($12,7 - 11,5 = 1,2$) в 1,2 раза. То же относится и к высокому уровню, разница которого также составила небольшие цифры — 0,8 процента. Сопоставив результаты сформированности основных компонентов готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций среднего уровня, можно также заметить небольшое отличие в показателях — в 0,4%.

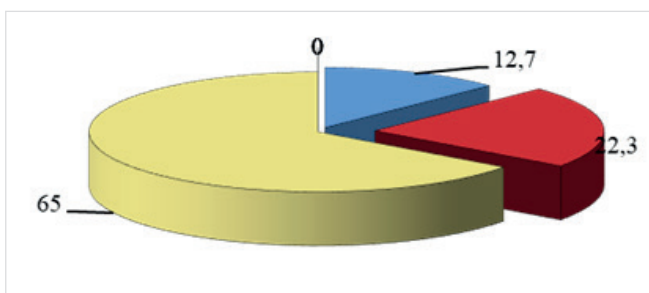


Диаграмма 1. Уровни способности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций ЭГ на констатирующем этапе

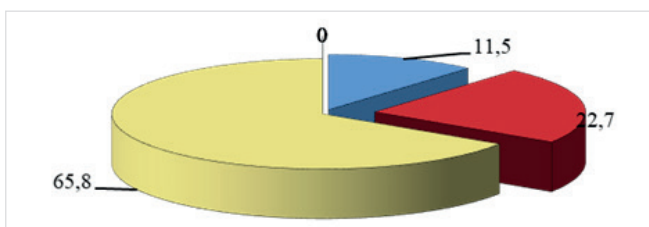


Диаграмма 2. Уровни готовности учащегося разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций КГ на констатирующем этапе

Все это свидетельствует о том, что на начало опытно-экспериментальной работы у учащиеся обеих групп — ЭГ и КГ колледжа ГО и ЧС имеют схожую готовность разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычай-

ных ситуаций, демонстрируют примерно общую и одноуровневую профессиональную подготовку в показателях. Мы пришли к выводу, что если в учебном процессе ничего не менять, не внедрять эффективные элективные курсы, содержащие продвинутое инновационные технологии, то качественный уровень профессиональной подготовки будущего спасателя поднять будет невозможно.

Результаты констатирующего этапа опытно-экспериментальной работы продемонстрировали тот факт, что когда в ежедневные плановые учебные занятия в рамках разработанных рабочих программ не вносятся какие-либо изменения с целью повышения качества профессиональной подготовки будущего спасателя, то сложно ждать каких-либо качественных изменений в рамках профессионального образования специалистов. Для того, чтобы изменить ситуацию и качественное обновление системы подготовки будущего спасателя в колледже ГО и ЧС, мы разработали и внедрили в систему учебной подготовки студентов авторский элективный курс «Ни шагу назад!», содержащий не только теоретический материал, но и разнообразный практический инструментарий. Знакомство с ним значительно способствовало повышению уровня готовности учащихся колледжа ГО и ЧС разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций. Курс «Ни шагу назад!» стал локомотивом качественных преобразований как в обучении, так и в воспитании учащихся, будущих спасателей, адаптируя эффективные техники и технологии.

Изложение основного материала статьи

Все вышеизложенное потребовало организации и проведения следующего преобразующего этапа опытно-экспериментальной работы.

Второй преобразующий этап включал следующие задачи:

- разработка элективного курса «Ни шагу назад!», включающий комплекс теоретического материала, который раскроет профессиональный кругозор будущего спасателя;
- внедрение курса «Ни шагу назад!» в практику учебной подготовки будущего спасателя, студентов экспериментальной группы; студенты контрольной группы на данном этапе были исключены из преобразующего этапа опытно-экспериментальной работы;
- проанализировать эффективность внедренного курса и предложенных технологий.

Своевременность создания курса

На протяжении всей своей истории человек привык называть себя «царем природы». Люди прошли большой путь от ношения звериных шкур и топора до открытия атомного ядра, создания оружия и немислимых разрушений и человеческих жертв. Однако все человеческие достижения не сделали человека, к сожалению, менее беззащитным перед природными стихиями, так как последние изменения климатических условий напротив усугубили его положение в мире. Стихийные явления в последние

десятилетия настолько стали частыми и значительными, что изобретенные технологии для сохранения безопасности человека, оказались просто бессильными перед ними. Не всегда ученые могут понять и объяснить причины возникновения чрезвычайных ситуаций, и не всегда могут их пресечь и предупредить. Но, устраняя последствия стихийных явлений и помогать пострадавшим людям, детям, старикам спасатель должен быть и способен и обязан. Сегодня в каждом государстве созданы специальные институты и структуры, нацеленные на решение возникающих ЧС, на устранение последствий бедствий и оказание помощи гражданскому населению. Каждый день в мире ежедневно где-то происходят сотни природных катастроф, землетрясений, опасных пожаров, ураганов, наводнений. Жертвами каждый год становится огромное количество людей. К природным стихиям прибавляется собственно хозяйственная и производственная деятельность человека, часто несущая в себе основательные потенциальные опасности. Результатом именно хозяйственной деятельности могут стать явления техногенного характера, которые в сравнении с наводнениями могут гораздо превзойти любые пожары и землетрясения. Здесь уместно можно вспомнить трагедию радиоактивного заражения в Гоянии (Бразилия), Фукусимы (Япония), частичное разрушение реактора Lucens (Швейцария) или Чернобыля (Украина), землетрясения в Турции и т. д. Если сравнить с другими продуктами, которые дают нам энергию, то ядерную энергию можно считать более чистой, чем нефть или уголь. Но, при этом, никто из людей не застрахован от выше приведенных несчастных случаев. В данном случае производство ядерной энергии создает ядерные отходы, которые могут нести в себе ущерб человеку и природе, сохранение которых может исчисляться десятилетиями и столетиями, как например, стронций, разложение которого приравнивается 60–70 годам. Но еще большие опасности и разрушения несут, развязываемые человеком и государствами, войны и как следствие — потоки беженцев, их гибель по пути к светлому будущему, болезни, конфликты, создающие гуманитарные катастрофы.

Начиная с 90-х годов XX столетия и по сегодняшний день на планете произошло более 100 локальных военных конфликтов и войн. Существующие положения в деле устранения чрезвычайных ситуаций однозначно привели к созданию спасательных ведомств и добровольческих сообществ. Наравне с этим, постепенно государства пришли к пониманию того, что в каждом государстве создаются не просто профессиональные министерства и ведомства, но и целые системы профессиональной подготовки спасателей.

Профессия спасатель МЧС [7, с. 3, 8, с. 58] предусматривает профессиональную подготовку специалиста, с одной стороны, на базе среднего, с другой стороны, на базе высшего образования. Выпускник учреждений ГО и ЧС, пожелавший работать в системе Министерства чрезвычайных ситуаций на простых рядовых должностях, может закончить полное среднее образование (колледж). Такой выпускник может также иметь диплом какого-либо военного или технического образования. Ориентированный выпускник школы на получение профессии «спасатель» может обучаться и в иных средних специальных учебных заведениях, где открыты специальности — «Защита в чрезвычайных ситуациях». Это ему дает получить квалификацию «техник-спасатель». Однако для получения более высокой должности в Министерстве ЧС выпускник, получивший полное среднее образование, должен продолжить свое образование в высших учебных заведениях.

Для реализации цели по формированию более высокого уровня у учащегося готовности разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций и был разработан и внедрен элективный курс «Ни шагу назад!». Данный курс также предполагал: расширить профессиональный кругозор учащихся, обучающихся по профессии «спасатель», большими знаниями, умениями, профессиональными компетенциями, который повлияет на уровень сформированности готовности разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения ЧС.

Это связано с тем, что выделенных часов на те или иные дисциплины часто не хватает, не хватает времени на то, чтобы учащиеся шире ознакомились с выбранным профессиональным путем спасателя, лучше осознали те требования, которые сегодня предъявляются выпускникам образовательных учреждений ГО и ЧС. В рамках внедрения курса и проведения занятий мы активно использовали технологии Стоп-кадра (компьютер) и фотографий на уроках и занятиях наряду с традиционными формами обучения позволяет разнообразить урок, делает его красочным, ярким, интересным, что способствует повышению учебной мотивации у учащихся.

Поэтому на занятии важной темой стал разговор о профессии спасателя, с одной стороны, романтика, чья деятельность связана со спасением людей, приносящее моральное удовлетворение личности; с другой — спасателя как мужественного человека, который ежедневно сталкивается с реальными опасностями, жуткими ранениями и потерями десятков, и сотней жизней (*табл. 1*).

Таблица 1

Тематика лекционно-семинарских занятий курса «Ни шагу назад!» по развитию компетенций учащегося, отвечающих за готовность учащихся разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике населения при возникновении ЧС

№	Тематика занятий	Л	С	Компоненты
1.	Профессия «спасатель»: романтика и реальность	2	2	Профессиональный кругозор
2.	Профилактические мероприятия с населением, снижающие риск возникновения ЧС	4	4	Умение общаться и коммуникация
3.	Требования, предъявляемые к профессии «спасатель»	2	2	Самосовершенствование и самовоспитание
4.	Прогнозирование спасателем возникновения ЧС и систематический мониторинг окружающей среды	4	4	Интуиция, умение делать прогноз Наблюдение, знание статистики
5.	Повышение технологической безопасности и эксплуатационной надёжности оборудования как предупреждение аварий и техногенных катастроф	2	2	Технологическое знание профессионального оборудования

№	Тематика занятий	Л	С	Компоненты
6.	Профессиональное здоровье спасателя	2	2	Ответственное отношение к физическим нагрузкам и физической культуре
7.	День спасателя Российской Федерации — профессиональный праздник российских спасателей, установленный Указом Президента РФ от 26 декабря 1995 года, учитывая большие заслуги спасателей в нелегком деле спасения людей, материальных и культурных ценностей, как правило, в экстремальных условиях.	2	2	Знание профессионального праздника, чувство принадлежности к профессии Расширение профессионального кругозора Аналитика опыта других спасателей
Итого: 36 часов		18	18	

Далее рассматриваем содержательная тематика занятий по курсу «Ни шагу назад!» на примере темы 1.

Тема 1. Профессия «спасатель»: романтика и реальность.

Введение в профессию

Спасатель — профессия героическая. Энтузиазм, смелость, выносливость, решительность, изобретательность, мужество. Гибель на пожарах: статистика, анализ и основные показатели. Центр пожарной статистики Международной ассоциации пожарных и спасательных служб (ЦПС КТИФ).

Цель занятия

Ввести учащихся в профессию спасателя, донести до сознания учащихся понимание того, что профессия связана не только с романтикой, но и с большими рисками для жизни.

Задачи занятия

- ознакомиться с профессией спасателя, продемонстрировать все стороны избранной профессии, показать благородство профессии спасателя и воспитание гуманности к людям;
- проанализировать основные качества спасателя;
- рассказать о профилактической работе и контрольно-надзорной деятельности;
- описать задачи Центра пожарной статистики Международной ассоциации пожарных и спасательных служб.

Семинар по Теме 1

Задача 1

Ознакомить учащихся с профессией спасатель (краткое содержание).

Беседу с учащимися мы начали с того, что спасатель МЧС России — это высокопрофессиональный специалист, способный незамедлительно, в любое время суток и в любых экстремальных ситуациях, прийти на помощь населению. Несмотря на то, что профессия спасателя в России довольно молодая и датируется появлением 1991 года, среди россиян она пользуется большой известностью, широким признанием, является авторитетом и, едва ли, не самой героической и бесстрашной. Среди молодежи профессии спасателя окутана романтикой. Вся история человечества представляет собой историю его борьбы за выживание в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, поскольку природные эпидемии, катастрофы всегда были для человечества источником смертельной опасности и риска.

Задача 2

Проанализировать основные качества спасателя.

Для решения этой задачи, с учащимися были обсуждены требования, которые предъявляют сегодня к современному спасателю. Среди требований, предъявляемых к современному спасателю в любых экстремальных условиях — не только самому сохранять самообладание, но и оказывать психологическую помощь, попавшим в беду гражданам, что значительно облегчает их профессиональную деятельность. Владея высоким уровнем коммуникации, настоящие спасатели должны активно сотрудничать и с добровольными непрофессиональными поисковыми организациями, которые немало делают для поиска людей. При этом спасатели вынуждены тесно общаться и с родителями, и с подростками, разными категориями граждан, разъяснять, подсказывать им грамотные действия в случае катастрофы. Родителям напоминать, что они несут полную ответственность за своих детей, и они должны сделать все возможное для здоровья и безопасности своей семьи.

В рамках использования интернет-технологий и масс-медиа на занятиях, мы обратились к просмотру передач канала «Просвещение», в рамках которого учащиеся посмотрели учебный фильм «Кто такой спасатель?»¹.

Материалы передачи познакомили учащихся с тем, что современные спасатели должны совмещать сразу несколько профессий, а значит и компетенций. Он должен хорошо водить машину, бороться с огнем, владеть основами альпинизма, уметь находиться под водой и т. д.

Задача 3

Профилактическая работа и контрольно-надзорная деятельность МЧС главного управления по Республике Дагестан и России (кратко).

¹ https://vk.com/public150295199?z=video92116029_166337062%2Fea081483b4daf58410%2Fpl_wall_-150295199.

Органы управления, силы и средства функциональных подсистем и системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Республики Дагестан находятся в режиме функционирования «Повышенная готовность». Общая группировка сил и средств Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Дагестана составляет 3629 человек и 859 единицы техники, в том числе от МЧС России — 501 человек и 137 единиц техники. Далее приведены причины возникновения пожаров в Республике Дагестан за 2018–2019 годы в процентном соотношении (см. диаграмму 3).



Диаграмма 3. Причины возникновения пожаров в Республике Дагестан

Дагестанские спасатели в будни и выходные, днем и ночью приходят на помощь людям, попавшим в беду. Автомобильные аварии, заблокированные двери, спасение тонущих и поиск пропавших людей. Всего в Дагестанском поисково-спасательном отряде 71 человек. Все они являются профессионалами своего дела (см. рис. 1). [5, с. 231, 8, с. 69].



Рис. 1. В Дагестане спасатели спустили с горы раненую альпинистку из Московской области. 25 августа 2020

«25 августа во время восхождения трех альпинистов на тренировочную гору Сельды один из участников — жительница Московской области, 1988 г. р. — получила травму вследствие падения камня на голову. Незамедлительно было принято решение об отправке вертолета Ми-8 МЧС России с пятью спасателями Дагестанского поисково-спасательного отряда на место происшествия», — говорится в сообщении пресс-службы ГУ МЧС по Дагестану.

Спасатели имеют крепкое здоровье, приступая к службе быстро стараются освоить специфику профессии. Спасатели должны иметь не только крепкое здоровье, но и крепкие нервы, быть хорошими психологами, так как люди, которым они оказывают помощь, часто находятся в стрессовом, шоковом состоянии. и, прежде всего, это социально незащищенные люди — пенсионеры, инвалиды, маленькие дети, женщины (см. рис. 2) [4, с. 74, 5, с. 47].



Рис. 2. Дагестанские спасатели расчищают территорию от завалов

Помощь, спасение человеческих жизней — не просто красивый лозунг, это трудные будни дагестанских спасателей.

МЧС России, принимая во внимание современное развитие экономики, все большее учащения возникновения рисков и случаев техногенных катастроф, природных бедствий, активно внедряет инновационные механизмы мониторинга, анализа и реагирования. Сегодня МЧС разрабатывает и внедряет новые российские и зарубежные технологии профилактики и предупреждения чрезвычайных ситуаций и на федеральном, и на региональном уровнях. Для того, чтобы уменьшить и минимизировать опасности территорий, объектов экономики, инфраструктуры, МЧС России интегративно со всеми субъектами Российской Федерации вводит риск-ориентированный подход при осуществлении государственного надзора и контроля на территории. Прежде всего МЧС стара-

ется повысить значимость работы широкого экспертного сообщества, внедрять новый формат через декларирование независимой оценки всевозможных рисков ЧС. 2020 год стал юбилейным для МЧС России — 30-лет. Статистика МЧС России по итогам 2020 года. С целью получить данные об угрозах их возникновения природных и техногенных аварий и уровне обеспечения противопожарной защиты, МЧС ведет статистику. К примеру, МЧС ведет статистику пожаров. Статистика пожаров по данным МЧС отмечает заметное снижение их количества. Если в 2012 году было выявлено 162,9 тыс. случаев возгорания, то в 2017 году эти цифры снизились до 133,1 тыс. Количество жертв за указанный период также имеет тенденцию к сокращению. На сегодняшний день МЧС за 2020 год и подразделения ГПС спасли во время пожаров более 250,43 тыс. человек. Статистика причин пожаров показывает, что наибольшая доля возгораний вызвана нарушениями правил эксплуатации электрооборудования (30,5%) (см. диаграмму 4). [1, с.199,2с 39,3].

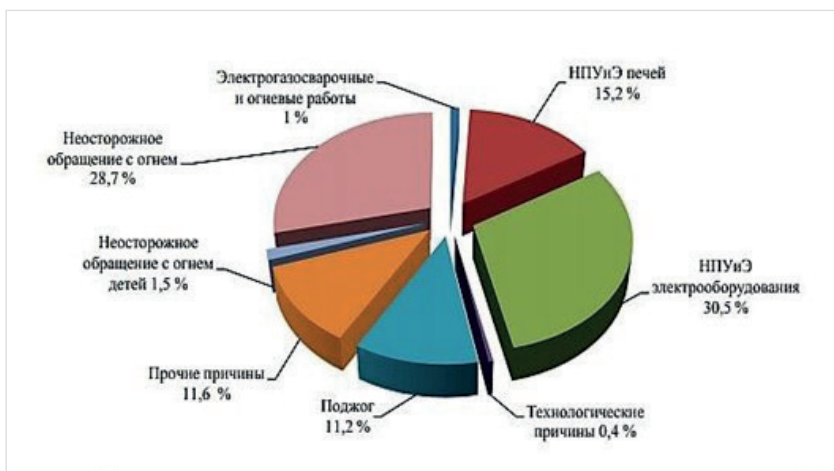


Диаграмма 4. Статистика причин пожаров в Российской Федерации

Нами были проанализированы вопросы деятельности в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций за 2020 год, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах. Профилактика и контрольно-надзорная деятельность предполагает также постоянное совершенствование профессиональной деятельности, повышение уровня профессиональной подготовки сотрудников подразделений Главного управления. С начала 2020 года, сотрудниками надзора МЧС проведено 52164 профилактических мероприятия. Говоря о безопасности на водных объектах, не должны быть допущены происшествия с маломерными судами.

Некоторые пожары возникли в таежной местности. Министерство природных ресурсов и экологии Хакасии определили причину большинства пожаров — это природные и грозные явления.

Выводы

Таким образом, внедрение в систему учебной подготовки студентов авторский элективный курс «Ни шагу назад!», содержащий не только теоретический материал, но и разнообразный практический инструментарий, знакомство с которым значительно способствовало повышению уровня готовности учащихся колледжа ГО и ЧС разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций. Курс «Ни шагу назад!» стал локомотивом качественных преобразований как в обучении, так и в воспитании учащихся, будущих спасателей, адаптируя эффективные техники и технологии.

Литература

1. *Абрамов В. В.* Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. — СПб.: Изд-во СПбГУП, 2006. — 348 с.
2. *Арустамов Ю.* Безопасность жизнедеятельности / Э. А. Арустамов. — М.: Изд. центр Академия, 2009. — 199 с.
3. *Курсаков А. В., Курсаков Д. А.* Поисково-спасательные работы при обрушении зданий и сооружений. — М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2006. 64 е.: ил. — (Памятка спасателя).
4. *Кушнир С. И., Бобылева А. О.* История развития системы защиты населения от чрезвычайных ситуаций в России // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2014. № 1 (5). С. 100–108.
5. *Туркевич М. М.* Поисково-спасательные работы в горах. — Краснодар: МЧС России, 2000. — 120 с.
6. Программа первоначальной подготовки спасателей. Третье издание. — Москва, 2018. — 151 с.
7. Программа развития системы непрерывного педагогического образования России на 2001–2010 годы // Преподаватель. — 2001. — № 3. — С. 3–10.
8. *Шведчиков И. П.* Альпинистские технологии в спасательном деле. СПб., 2009. — 81 с.
9. *Шойгу С. К., Кудинов С. М., Неживой А. Ф., Герокарис А. В.* Охрана труда, — Москва, 2010. — 267 с.

Е. В. Орлов

Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), г. Москва

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВОДОПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ В ДРЕВНЕМ МИРЕ

Аннотация

В статье приводится информация о развитии водоподъемных устройств в Древнем мире. Рассказывается об особенностях шадуфа. Уделяется внимание такому водоподъемному устройству как «бесконечная цепь». Приводится информация о водоподъемных колесах и об устройстве винта Архимеда, который стал прообразом шнека. Несмотря на сложности после наступления Средневековья примитивные водоподъемные устройства продолжали широко использоваться во многих государствах того времени.

Ключевые слова

Водоснабжение, водоподъемное устройство, колодец, колесо, водонапорная башня, плотина, дамба, Древний мир, Архимед.

Сегодня системы водоснабжения позволяют подавать воду различным потребителям на дальние расстояния, учитывая заданную потребность пользователя к качеству воды [1 – 6].

Водоподъемные устройства предназначены для забора воды из источника водоснабжения и передачи ее либо в трубопроводную (лотковую) сеть, либо непосредственно для наполнения емкостей и резервуаров.

Использование водоподъемных устройств позволяет значительно расширить использование системы водоснабжения, т. к. вода уже способна будет направляться на различные расстояния от источника водоснабжения до конечного потребителя.

Древний Египет в период своего развития широко стал использовать водоподъемные устройства [7]. В этот период широко возводились системы каналов, плотины и дамбы. Также осуществляли орошение почв. Распространенным устройством для подъема воды был шадуф. Самая простая конструкция могла применяться для забора воды из водного объекта, а также для обводнения небольшой территории.

Шадуф представлял собой палку, к одной стороне которой привязывался противовес, а на другом находилась емкость на веревке, опускавшаяся в воду. Вся эта конструкция жестко крепилась к вертикальной раме, которая являлась опорой.

Дальнейшая эволюция данного водоподъемного устройства привело к созданию системы многоярусных шадуфов. Она позволяла поднимать воду на высоту, которая была ограничена только количеством ярусов. Однако такая работа была затруднительна, т.к. приходилось использовать значительное количество рабочей силы. Производительность одного шадуфа составляла порядка от 40 до 120 литров в минуту.

Было выяснено, что конструкции примитивных водоподъемных устройств во многих других цивилизациях были схожи. Это объясняется тем, что широко осуществлялся обмен опытом между населением [8].

В Древнем Китае стали использовать другой вариант забора и подъема воды, который назывался «бесконечная цепь». Принцип работы показан на **рис. 1**. Для управления движением устройства использовалась сила людей. Более целесообразным становилась замена человеческого труда на крупных животных (например, быка), а также применялось водное колесо, приводившееся в движение от потока текущей в водном объекте воде.

Еще в IV веке до н. э. в Древнем Китае для забора подземной воды стали широко применять колодцы, принцип работы которых был заимствован позже при строительстве шахтных колодцев, которые забирали воду с помощью ворота и колодезного ведра.

В III веке до н. э. в Древней Греции был изобретен механизм для подъема воды из нижележащих водоемов для ее передачи на верхнележащие территории. Предполагается, что его изобрел сам Архимед (287–212 г. до н. э.). В большинстве случаев устройство использовалось для передачи воды непосредственно в оросительные каналы. Устройство располагается под углом к горизонту. Оно состоит из трубы, внутри которой находится винт. Он может вращаться, например, вручную и забирает снизу некоторый объем воды, передавая его в верхнюю часть, откуда жидкость может выливаться в резервуар или лотки.



Рис. 1. Водоподъемное устройство «бесконечная цепь» (Древний Китай) с ручным приводом (Источники: Воронов Ю. В., Пугачев Е. А. История отрасли и введение в специальность «Водоснабжение и водоотведение»: учебник. — М.: Издательство АСВ, 2012. 392 с.)

Впоследствии стали широко использовать водоподъемные колеса, которые значительно увеличивали производительность системы водоснабжения.

Разработки ученых, живших в Древнем мире, несмотря на свою простоту, позволили значительно улучшить работу систем водоснабжения тех лет, подавая воду заданного объема на различные нужды для населения.

Еще в I веке до н. э. Марк Витрувий Поллион заявлял о необходимости подачи воды в города Древнего Рима отдельно для бань, фонтанов и жилых зданий. Для надежности систем водоснабжения предлагалось использовать водонапорные башни. Именно в Древнем Риме водоподъемные устройства достигли своего пика развития, опираясь непосредственно на опыт предыдущих цивилизаций (Древняя Греция, Египет, Шумер, Ассирия и т. д.).

К сожалению, после падения под ударами варваров Римской империи и начала Средневековья, системы водоснабжения понесли большой урон. Некоторые из них были разрушены, а другие пришли в негодность. Однако примитивные водоподъемные устройства продолжали использоваться для забора и перемещения воды.

Литература

1. *Ильвицкая С. В., Иванов И. Н., Ильина Е. А.* и др. Инновации и перспективы развития архитектурной теории и практики. М.: Инфра-М, 2019. 204 с.
2. *Хургин Р. Е., Чухин В. А.* Управление жизненным циклом систем внутреннего водоснабжения зданий // Системные технологии. 2021. № 4 (41). С. 110–117.
3. *Андрианов А. П., Ефремов Р. В., Хургин Р. Е.* Проблемы современного водоснабжения // Системные технологии. 2022. № 3 (44). С. 5–13.
4. *Хургин Р. Е., Кулагина А. С.* Современный взгляд на водопотребление городов // Системные технологии. 2021. № 1 (38). С. 62–65.
5. *Хургин Р. Е., Тюрин И. Д.* Исследование надежности системы внутреннего водоснабжения // Системные технологии. 2021. № 4 (41). С. 81–86.
6. *Ефремов Р. В., Зубарева О. Н., Шипков О. И.* К вопросу о снижении капитальных затрат при строительстве систем внутреннего водоснабжения и водоотведения // Системные технологии. 2022. № 1 (42). С. 22–26.
7. *Воронов Ю. В., Пугачев Е. А.* История отрасли и введение в специальность «Водоснабжение и водоотведение»: учебник. — М.: Издательство АСВ, 2012. 392 с.
8. *Волков А. А., Гогина Е. С., Орлов В. А., Чижик К. И.* Водоснабжение и водоотведение: вчера, сегодня, завтра // Водоснабжение и санитарная техника. 2019. № 9. С. 4–9.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИННОВАТИКА В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ АВИАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА НА ПРИМЕРЕ ПЛАТФОРМЫ КАНООТ

Аннотация

Термин «инновация» впервые появился в культурологии и лингвистике. Это понятие описывало процесс проникновения элементов одной культуры в другую и приобретения при этом новых, не свойственных ранее качеств. В современном мире под инновациями понимают процесс создания и внедрения новых идей, продуктов, услуг или методов, которые приносят пользу обществу, улучшают жизнь людей или способствуют развитию бизнеса. В педагогической интерпретации инновации подразумевают нововведения в педагогической системе, улучшающие течение и результаты учебно-воспитательного процесса.

Ключевые слова

Педагогика, инновация, система образования, воспитание, платформа КАНООТ.

Педагогическая инноватика — это область педагогики, которая занимается изучением и внедрением инновационных методов, подходов и технологий в образовательный процесс. Целью педагогической инноватики является поиск новых способов организации учебного процесса, повышение его эффективности и адаптация к изменяющимся потребностям обучающихся.

Ключевыми аспектами педагогической инноватики являются:

1. Педагогическая инноватика основана на научных исследованиях в области образования, целью которых является выявление новых методов и подходов к обучению.
2. Эксперименты, т. к. инновационные методики и технологии проверяются на практике с целью определения их эффективности и возможности внедрения.
3. Интеграция технологий, потому что педагогическая инноватика активно использует современные информационные и коммуникационные технологии для улучшения учебного процесса и обеспечения доступности образования.

4. Развитие компетенций, ведь инновационные подходы в образовании направлены на развитие различных компетенций студентов, таких как критическое мышление, сотрудничество, решение проблем, коммуникация и др.
5. Педагогическая инноватика также включает в себя подготовку преподавателей к использованию новых методик и технологий, обучение цифровой грамотности и развитие профессиональных навыков.

Педагогическая инноватика играет важную роль в развитии современного образования, помогая адаптировать процесс обучения к требованиям современного мира, повышать его эффективность и делать обучение более интересным и доступным для всех студентов.

В настоящее время в Республике Беларусь наблюдаются существенные изменения в национальной политике образования. Ранее основной задачей образования являлось формирование знаний, умений, навыков, позволяющих личности приспособиться к жизни в обществе. В современных реалиях же образование все более ориентируется на создание таких технологий и способов влияния на личность, в которых обеспечивается баланс между социальными и индивидуальными потребностями, и, которые, запуская механизм саморазвития, обеспечивают готовность и способность личности к реализации собственной индивидуальности.

В условиях образовательных реформ особое значение в профессиональном образовании приобретает инновационная деятельность, направленная на введение различных педагогических новшеств. Они охватили все стороны дидактического процесса: формы его организации, содержание и технологии обучения, учебно-познавательную деятельность.

Основной задачей внедрения инноваций в образовательный процесс является формирование конкурентоспособной, профессионально и проблемно ориентированной личности. Для качественного выполнения своих служебных обязанностей выпускник авиационного вуза должен обладать такими качествами как

1. **профессионализм**, т. е. иметь глубокие навыки в области авиации, уметь работать с техникой и оборудованием, понимать принципы полета и безопасности;
2. **способность принимать важные решения** в стрессовых ситуациях, а также неукоснительно следовать процедурам и стандартам безопасности;
3. **коммуникабельность** — умение эффективно общаться с членами экипажа, диспетчерами и другими специалистами в авиационной отрасли;
4. **лидерские качества** — будущему авиационному специалисту необходимо осознавать свою ответственность за принятые решения, ставить цели и видеть пути их достижения, понимать тактику и стратегию на пути к цели;
5. **стремление к самосовершенствованию**, иными словами готовность постоянно пополнять знания и совершенствовать навыки, следить за новыми технологиями и методами в авиации;
6. **аналитические навыки** — способность анализировать сложные ситуации и быстро реагировать на изменения во время полёта;

7. технические навыки — умение работать с современным авиационным оборудованием, проводить техническое обслуживание и ремонт самолётов.

В веке цифровых технологий классический формат учебных занятий для современных студентов является однообразным и неинтересным. Цифровое поколение молодежи требует инновационного подхода к обучению. Внедрение новых методов и технологий в образовательный процесс при обучении английскому языку имеет большое значение и приносит множество преимуществ. Одним из таких методов является геймификация процесса обучения.

Геймификация — это подход, который использует игровые элементы и механики в неигровых контекстах, таких как образование. В современном образовании геймификация играет важную роль, поскольку она помогает стимулировать учебный процесс, повышать мотивацию студентов и делать обучение более интересным и привлекательным [1]. Вот несколько причин, почему геймификация важна в современном образовании:

Во-первых, современный мир стремительно меняется, и обучение должно быть адаптировано к современным требованиям. Внедрение новых методов и технологий позволяет преподавателям и студентам быть в курсе последних тенденций и использовать актуальные инструменты для эффективного обучения.

Во-вторых, повышение мотивации и заинтересованности, т. к. новые методы и технологии делают обучение более интересным и увлекательным для студентов. Использование интерактивных уроков, онлайн-ресурсов, мультимедийных материалов и игровых платформ помогает стимулировать интерес к изучению английского языка. Кроме того, применение игровых элементов, таких как награды, достижения и уровни, помогает стимулировать студентов к достижению целей.

В-третьих, индивидуализация обучения, т.к. новые технологии позволяют персонализировать образовательный процесс, учитывая индивидуальные потребности и способности каждого учащегося. Это способствует более эффективному обучению и помогает достичь лучших результатов [2].

Геймификация помогает также создать положительную атмосферу на занятии и способствует формированию дружественных отношений между студентами и преподавателями. Игры также обеспечивают интерактивное обучение, позволяя студентам взаимодействовать с содержанием и применять свои знания на практике. Это способствует более глубокому усвоению материала и развитию навыков коммуникации на английском языке. Следует отметить, что геймификация стимулирует развитие различных навыков, таких как решение проблем, коммуникация, сотрудничество и креативное мышление. Целесообразно отметить, что игровые платформы помогают автоматизировать процесс изучения языка, поскольку они предлагают повторение материала через различные игровые упражнения, что способствует в свою очередь, закреплению знаний и развитию навыков без особого напряжения [2, 3].

В современном мире владение цифровыми навыками и умение работать с новыми технологиями является важным для успешной карьеры. Внедрение новых методов и технологий в обучении английскому языку помогает студентам развивать не только языковые навыки, но и цифровую грамотность. В целом, внедрение новых методов

и технологий в образовательный процесс при обучении английскому языку способствует повышению качества обучения, мотивации студентов и подготовке к современным вызовам и возможностям [4].

Одной из игровых он-лайн платформ для создания тестов является платформа Kahoot.

Kahoot—это современный сервис при помощи которого преподаватель имеет возможность создавать викторины, опросы и тесты с самопроверкой. К основным плюсам образовательной игровой платформы Kahoot можно отнести следующие достоинства: создание положительной атмосферы на занятиях, повышение уровня участия студентов, универсальность применения в рамках любой учебной дисциплины, красочность интерфейса и наличие тайминга для каждого вопроса.

На базе УО «Белорусская государственная академия авиации» было проведено тестирование, в котором приняли участие 6 учебных групп 2 и 3 курсов факультета гражданской авиации разных специальностей. Целью исследования было определить способствует ли геймификация процесса обучения улучшению качества знаний студентов по дисциплине «Профессионально ориентированный английский язык». В рамках исследования студентам изначально предлагалось выполнить 4 теста на английском языке по темам «Части самолёта», «Структура аэропорта», «Виды воздушных судов» и «Транспортные средства аэропорта» на бумажном носителе. Через 2 месяца этим же студентам было предложено пройти те же тесты только в игровом формате с использованием игровой онлайн платформы Kahoot.

После проведения 4 тестов в двух вариантах подачи информации были получены следующие результаты: общая сумма средних баллов 6 испытуемых групп при прохождении тестов с использованием платформы Kahoot, имела показатель на 6% больше, чем результаты, полученные при тестировании на бумажном носителе. Полученные данные свидетельствуют о положительной динамике усвоения знаний у студентов, что подтверждает повышение мотивации и заинтересованности. При прохождении онлайн тестирования, у студентов отмечалась положительная обратная связь касаясь формата проведения опроса.

Таким образом, подводя итог, нужно отметить следующие моменты:

- Платформа Kahoot полностью соответствует современным требованиям;
- Использование данной платформы помогает стимулировать интерес к изучению английского языка в авиационном вузе;
- Новый способ тестирования позволяет персонализировать образовательный процесс, учитывая индивидуальные потребности и способности каждого студента;
- Игры на образовательной платформе Kahoot обеспечивают интерактивное обучение, позволяя студентам применять свои знания на практике;
- Данная платформа предлагает повторение материала через различные игровые упражнения;
- Использование данной платформы способствует развитию цифровых навыков и умений работать с новыми технологиями.

Литература

1. Зудилина, И. Ю. Проблема клипового мышления при обучении студентов в вузе [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-klipovogo-myshleniya-pri-obuchenii-studentov-v-vuze/viewer/>. — Дата доступа: 27.03.2024.
2. Игнашина, З. Н. Повышение мотивации учащихся при обучении иностранным языкам: практический аспект / З. Н. Игнашина, И. А. Рыбакова [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-motivatsii-uchaschihsya-pri-obuchenii-inostrannym-yazykam-prakticheskiy-aspekt/viewer>. — Дата доступа: 25.03.2024.
3. Мухиддинова, С. А. Роль игры в процессе изучения английского языка в школе / С. А. Мухиддинова, Д. С. Уралова // Молодой ученый. — 2013. — № 7 (54). — С. 397 – 399. — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/54/7313/>. — Дата доступа: 26.03.2024.
4. Фрумкин, К. Г. Глобальные изменения в мышлении и судьба текстовой культуры / К.Г. Фрумкин // Ineternum — 2010. — Т. 1. — С. 26 – 36.

И. А. Леоненко
А. К. Кошкин
И. А. Синянский

Государственный университет
по землеустройству (ГУЗ), г. Москва

НАРУЖНЫЕ СТЕНОВЫЕ ПАНЕЛИ И БЛОКИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ С ЖЁСТКИМИ ДИСКРЕТНЫМИ СТЕРЕОРЕГУЛЯРНЫМИ СВЯЗЯМИ

Аннотация

Сегодня в связи с тем, что повышаются требования к теплоизоляционным характеристикам наружных ограждающих конструкций, возникает необходимость разрабатывать их новые виды, отвечающие современным требованиям, а также технологии их производства. Предложенный вариант разработанной конструкции, а также технология ее производства позволяет осуществлять выпуск даже в небольших населенных пунктах, расположенных в сельской местности. На основании проведенных испытаний можно сделать вывод о том, что такие конструкции целесообразно активно внедрять при осуществлении сельского строительства.

Ключевые слова

Строительство, влагостойкость, паропроницаемость, конструкция, теплоизоляционные характеристики, сельская местность, производство.

Одной из областей наиболее материалоемкого и эффективного применения производственных отходов является промышленность теплоизоляционных строительных материалов [1 – 4]. На основе золошлаковых отходов, пустых пород углеобогатительных фабрик, глинистых и сланцевых вскрышных пород, отходов керамзитовой промышленности от переработки древесины и сельскохозяйственного сырья и др. изготавливаются теплоизоляционные материалы в виде легких крупнопористых и ячеистых бетонов, цементного фибролита, арболита, древесно-стружечных плит и других материалов [5–7]. С применением названных материалов изготавливаются теплоизоляционные плиты, применяемые в виде термовкладышей в трехслойных ребристых стеновых панелях. Внешние армированные слои выполняются из тяжелого бетона или из плотного керамзитобетона. Связь между внешними бетонными слоями осуществляется с помощью массивных армированных бетонных ребер, образуемых при формировании панелей путем заполнения бетоном просветов между теплоизоляционными плитными вкладышами. Существенным недостатком указанных панелей является наличие «мостиков

холода» в местах расположения соединительных ребер, что в зимний период эксплуатации может привести к выпадению конденсата на поверхности панелей со стороны помещений и промерзаний в местах расположения ребер [8–11].

На кафедре строительства Государственного университета по землеустройству (ГУЗ) разработаны конструктивные решения керамзитобетонных стеновых блоков и панелей с теплоизоляционным структурообразующим наполнителем в виде плит с отверстиями, расположенными по нормали к плоскости плиты с шагом 300–650 мм в заданном порядке. Отверстия имеют круглую или прямоугольную форму размером 60–80 мм. При формировании панелей и блоков керамзитобетон заполняет отверстия в плитах, а после твердения бетона образуются жесткие дискретные связи между внешними несущими слоями. При необходимости связи армируются стержнями. Для проведения испытаний формовалась опытная партия крупных стеновых блоков из трех основных слоев: фасадного и внутреннего керамзитобетонных и дополнительного — из плит структурообразующего наполнителя из крупнопористого керамзитобетона. Толщина фасадного слоя принята 60 мм и состоит из двух слоёв: цементно-песчаного раствора М150 толщиной 20 мм и плотного керамзитобетона на кварцевом песке М100 средней плотностью 1200 кг/м³. Внутренний слой состоит также из двух слоёв: известково-песчаного раствора М75 толщиной 10 мм и плотного керамзитобетона толщиной 210 мм. Толщина плит крупнопористого керамзитобетона для дополнительного теплоизоляционного слоя принята 120 мм. Крупнопористый керамзитобетон имеет прочность 0,6 МПа, средняя плотность 450 кг/м³, коэффициент теплопроводности 0,14 Вт/м·°С. Для изготовления плит применялся керамзитовый гравий фракции 26–28 мм с коэффициентом формы $K_{\phi} = 1 - 1,1$, отсеянный из фракции 20–40 мм.

Опытная партия крупных стеновых блоков применена при строительстве жилого дома в Московской области. Крупные блоки испытаны на теплопроводность в климатической камере.

Трехслойные стеновые панели для одноэтажных зданий запроектированы с применением для внутреннего и наружного фасадного слоев тяжелого бетона М 200, а теплоизоляционный средний слой выполняется из плитного пенополистирола марки ПСБ-С и фибролита. Общая толщина панели принята 300 мм, длина 3 и 6 м, высота 3 м. Толщина внутреннего бетонного слоя — 90 мм, наружного — 60 мм, плитного структурообразующего утеплителя — 150 мм. Для образования жестких связей между внешними бетонными слоями в плитах ПСБ-С и фибролита выполнялись прямоугольные вырезы размером 80×80 мм, расположенные с шагом 600 мм. Наружные слои армировались плоскими сварными сетками с диаметром арматуры 6 мм класса В-I, для стержней жестких связей принята арматура класса А-III диаметром 4 мм. Оконные проемы армируются по периметру вертикальными сетками из стали класса А-III диаметром 8 мм.

Опытная партия разработанных трехслойных панелей с применением пространственного структурообразующего наполнителя на основе пенополистирола была изготовлена на действующем технологическом оборудовании. Формование панелей производилось послойно. Сначала в форму укладывались плоские арматурные сетки, затем заливался внутренний слой тяжелого бетона, форма подвергалась вибрированию. На уплотненный слой бетона укладывались пенополистирольные плиты с прямоугольными отверстиями в заданном порядке. В отверстия устанавливались стержни, по периметру оконных блоков устанавливались вертикальные арматурные сетки. На плиты утеплителя

укладывался слой пароизоляционной плёнки, в ней вырезались отверстия, а затем укладывались арматурные сетки, к которым крепились стержни, проходящие через утеплитель и пароизоляцию, а затем укладывался слой тяжелого бетона с последующим его уплотнением и выравниванием поверхности отформованной панели. По выравненной поверхности укладывался фактурный слой из крупнозернистого гранитного щебня, после чего форма подавалась на пост предварительной выдержки и тепловлажностной обработки.

В разработанных панелях с жесткими дискретными связями обеспечивается совместная работа внешних бетонных слоев и существенно снижается опасность образования «мостиков холода» по сравнению с трехслойными панелями с ребрами жёсткости. При этом достигается экономия расхода арматурной стали за счет замены вертикальных арматурных каркасов ребер на стержни жестких дискретных связей до 15–19 кг на одну стеновую панель.

Литература

1. Ильвицкая С. В., Иванов И. Н., Ильина Е. А. и др. Инновации и перспективы развития архитектурной теории и практики. М.: Инфра-М, 2019. 204 с.
2. Синянский И. А., Севостьянов А. В., Севостьянов В. А., Манешина Н. И. Типология объектов недвижимости. М.: Издательство Академия, 2013. 320 с.
3. Синянский И. А., Кошкин А. К., Леоненко И. А., Говорова Ж. М., Канивец У. С. Обоснование оптимизации архитектурно-планировочных, конструктивных, технологических и материаловедческих решений объектов капитального строительства // Строительство и архитектура. 2023. Т. 11. № 1. С. 8.
4. Синянский И. А., Манешина Н. И. Типология зданий и сооружений. М.: Издательство Academia, 2004. 170 с.
5. Шитков О. И. Зрительный эффект членения поверхности // Геометрия и графика. 2017. Т. 5. № 4. С. 68–72.
6. Ефремов Р. В., Зубарева О. Н., Шитков О. И. К вопросу о снижении капитальных затрат при строительстве систем внутреннего водоснабжения и водоотведения // Системные технологии. 2022. № 1 (42). С. 22–26.
7. Груздев В. С., Груздева Л. П., Синянский И. А. Правовые вопросы сохранения биоразнообразия в Валдайском национальном парке // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2015. № 1 (139). С. 43–48.
8. Синянский И. А., Шитков О. И., Орлов Е. В. Использование легкого керамзитобетона для изготовления ограждений наружных стен // Системные технологии. 2020. № 1 (34). С. 53–56.
9. Иванов И. Н., Синянский И. А., Манешина Н. И. Типология зданий и сооружений. М.: ГУЗ, 2005. 186 с.
10. Лободенко Е. А., Синянский И. А., Орлов Е. В. Исследование свойств ячеистобетонных перемычек, армированных композитной арматурой из армирующего волокна, для малоэтажных зданий // Системные технологии. 2019. № 1 (30). С. 52–56.
11. SU 1749406 A1, 23.07.1992.

TOWARDS A MULTILINGUAL EDUCATION OF MATHEMATICS

Аннотация

We study mathematics in our elective classes on a multilingual basis. We have been using native Chechen, state, nationwide Russian and international English languages so far. We follow the axiomatic method. First of all, we study the basis of the topic: basic definitions, properties, etc. We pay attention to the special features, which lie under a particular topic. For example, they found it difficult to declare numerals in Chechen and Russian. At the same time, it was hard for them to read: multi-digit numbers, date of birth, phone numbers, etc. in English. We have been using British English, but whenever it was possible to pay attention to American English too [2, 3]. Basically, we have already learned polylingual integer arithmetic

Ключевые слова

Multilingual Education, mathematics, Chechen republic education.

We also have been solving linear and nonlinear equations. Mathematical equation examples help us solve problems and develop critical thinking and problem-solving skills. To solve their, we need to simplify both sides of the equation examples and isolate the variable. For example, solving linear equations.

Definition. A linear equation is an equation of the form $ax + b = 0$, where a and b are numbers and x is a variable.

Basic algorithm $ax + b = 0$.

1. If $a \neq 0$ this equation has one root;
2. If $a = 0$, $b \neq 0$ but this equation has no roots;
3. If $a = 0$, $b = 0$ this equation has infinitely many roots or all numbers.

This basic algorithm is also used when solving problems with parameters. For example, parametric linear equations.

We have been solving linear equations with parameters in our elective classes on a multilingual basis too.

Problem 1

Find the value of the parameter a , for which the equation $(3a - \frac{1}{7})x = 18$ has no solutions.

Solution

We cannot divide by 0. Therefore, let's check the case where we cannot divide by $3a - \frac{1}{7}$, in other words $3a - \frac{1}{7} = 0$.

We have equation $0x = 18$, which has no solutions. Let's rewrite the equation for a : $3a - \frac{1}{7} = 0$. If add $\frac{1}{7}$ to both sides of this equation. We get equation

$$3a = \frac{1}{7}. \quad (1)$$

Then, divide by 3 both sides of this equation (1): $a = \frac{1}{21}$. Hence, the answer to the problem is the value $a = \frac{1}{21}$.

Answer

$$a = \frac{1}{21}.$$

Let's take a look at another examples.

Problem 2

Find the value of the parameter b , for which the equation

$$0x = b + 4\frac{3}{5} \quad (2)$$

has at least one solution.

Solution

For any x the value of the left side is zero. We get $b + 4\frac{3}{5} = 0$, then subtract $4\frac{3}{5}$ from both sides of this equation, so $b = -4\frac{3}{5}$.

By substituting this value $b = -4\frac{3}{5}$ to equation (2), we get $0x = 0$, which has infinitely many solutions.

Answer

$$b = -4\frac{3}{5}.$$

Problem 3

Solve the linear equation

$$4x - 2y = 8, \quad (3)$$

use a parametric representation for the solution.

Solution

We want use a parametric representation for the solution.

Then, divide by 4 both sides of equation (3): $\frac{4x - 2y}{4} = \frac{8}{4}$ or $\frac{4x}{4} - \frac{2y}{4} = 2$, then we have equation $x - \frac{1}{2}y = 2$. To add $\frac{1}{2}y$ to both sides of this equation, we have $x = 2 + \frac{1}{2}y$. So, we have two unknowns in one linear equation.

Let's y be free variable, this means x is not free. We have one free variable y .

We are going to let $y = t$ ($t \in R$), then $x = 2 + \frac{1}{2}t$.

Let's write it down as the system:

$$\begin{cases} y = t \\ x = 2 + \frac{1}{2}t. \end{cases} \quad (4)$$

Therefore, we had been solving its equation (3) by using a parametric representation for this solution (4).

Let's x be free variable, this means y is not free. We have one free variable x .

We are going to let $x = t$ ($t \in R$), then $4t - 2y = 8$.

To add $2y$ both sides of the equation: $4t - 2y + 2y = 8 + 2y$ or $4t = 8 + 2y$.

Then subtract 8 from both sides of this equation: $4t - 8 = 8 + 2y - 8$ or $2y = 4t - 8$.

Then, divide by 2 both sides of this equation.

We have $\frac{2y}{2} = \frac{4t-8}{2}$ or $y = \frac{4t}{2} - \frac{8}{2}$, whence $y = 2t - 4$.

Let's write it down as the system: $\begin{cases} x = t \\ y = 2t - 4. \end{cases}$

Hence, we had been solving its equation (3) by using a parametric representation for this solution too.

Let's make a table of values to draw the graph of the function. There are $x = 2 + \frac{1}{2}t$, $y = t$ in this table (**table 1**).

Table 1

t	x	y	Solution
-2	1	-2	(1; -2)
-1	1,5	-1	(1,5; 1)
0	2	0	(2; 0)
1	2,5	1	(2,5; 1)
2	3	2	(3; 2)
-4	0	4	(0; -4)

We can graph on the coordinate plane. If we plot these six points we can sketch our line to a linear equation with two unknowns (**figure 1**). However, as we know, two points are enough to draw a straight line (by the axiom of a straight line).

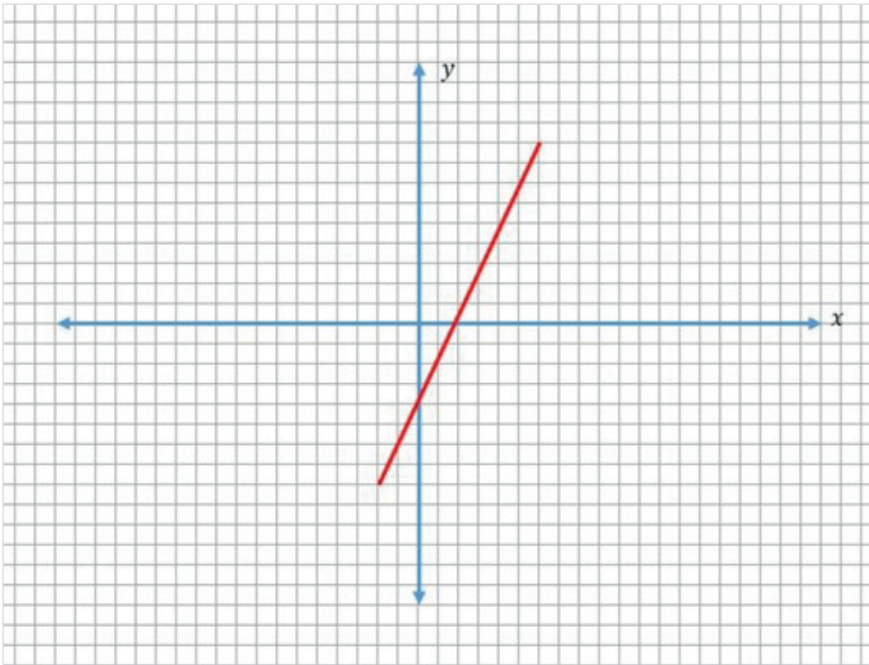


Fig. 1.

These are two different ways to represent the solution parametrically: analytical and graphical.

By the way, we often do exercises to transformation of the data into a table and on the contrary.

At last we then consider solving nonlinear equations.

Problem 4

Solve the equation: $(x - 4,5) \cdot (x - 8,7) = 0$.

Solution

The product of two expressions is 0 if at least one expression is 0. Therefore, we have: $x - 4,5 = 0$ or $x - 8,7 = 0$. So we get, $x = 4,5$ or $x = 8,7$.

Answer

4,5; 8,7.

References

1. Dikdosham [ДикДошам]. Chechen-Russian and Russian-Chechen dictionary online translator. URL: /ps95.ru/ dikdosham/ru (circulation date 19.02.23).
2. *Visitaeva M. B.* The multilingual learning of mathematics. Modern Education: Scientific Approaches, Experience, Problems, Prospects : Proceedings of the XIX All-Russian Scientific and Practical Conference “Artemov Readings” dedicated to the 100th anniversary of the birth of Dr. Pedagogical Sciences, Professor A. K. Artemov (Penza, on 19 – 20 of April, 2023) / edited by Dr. Pedagogical Sciences, Prof. M. A. Rodionov. Penza: PSU, 2023, p. 89 – 93.
3. *Visitaeva M. B.* The multilingual teaching of mathematics. The 6th International Conference “Function Spaces. Differential Operators. Problems of Mathematical Education”, dedicated to the centennial anniversary of the corresponding member of Russian Academy of Sciences, academician of European Academy of Sciences L. D. Kudryavtsev: Abstracts, Moscow, on 14-19 of November, 2023, p. 24. Math-Net.Ru
4. TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science *Ina V. S. Mullis, Michael O. Martin, Pierre Foy, Dana L. Kelly and Bethany Fishbein.* Publishers: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education and Human Development, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
5. www.math10.com (circulation date 24.03.24).

З. К. Рашитова

А. М. Магдиев

Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация

При внедрении цифровой трансформации в образование наметился рост потребности в умении анализировать системы, распространять идеи и методы управления процессами.

Цифровые технологии, основанные на методах кодирования и передачи информации, представляют собой гибкую и эффективную дискретную систему. Их возможности позволяют выполнять разнообразные задачи в минимально возможные сроки. Большая скорость, и универсальность данной схемы сделали ИТ-технологии востребованными.

Ключевые слова

Цифровизация, педагогика, интернет, ИТ-технологии.

На сегодняшний день цифровые технологии стали неотъемлемым инструментом в передаче информации и знаний учащимся, создании учебных материалов, а также построении новой образовательной среды.

Современные цифровые технологии включают в себя такие компоненты, как методика коллективного исследования, которую проводят и учителя, и учащиеся.

Разработаны, и успешно внедрены в практику такие инновационные технологии, как виртуальная реальность, панорамные изображения и трёхмерное моделирование. Эти достижения привели к появлению технологии образовательной робототехники. Однако для преодоления текущих вызовов и обеспечения устойчивого развития системы образования необходимо распространение облачных вычислений, доступного высокоскоростного интернета, всеобщего использования интеллектуальных цифровых инструментов, а также широкое внедрение технологий виртуальной реальности. В результате проведенного исследования, были разработаны конкретные шаги по изменению учебного процесса и использованием новых технологий. Чтобы справиться с грядущими задачами, система образования в России должна быстрее реализовать цифровую трансформацию, перейти к новой структуре образовательного процесса и применять современные технологичные методы и подходы в организации учебного процесса.

Цифровые технологии обучения, применение облачных технологий позволяют преподавателям отслеживать прогресс учащихся в выполнении работ, оценивать их

потенциал. Новые технологии в сфере образования представляют собой открытую систему, где достижение определённой цели обеспечивается через диалог и активное взаимодействие всех участников образовательного процесса в информационной среде.

Применение цифровых технологий открывает новые перспективы в образовании, особенно в smart-дидактике, которая способствует персонализированной подготовке специалистов. Развитие образования, основанное на использовании цифровых ресурсов, подчёркивает важность взаимодействия образовательных учреждений с социальными партнёрами. Важно создать эффективную smart-дидактику в инновационной сфере профессиональной деятельности.

Использование цифровых технологий в сфере образования открывает перед преподавателями и учащимися новые перспективы. Оно позволяет студентам получать доступ к разнообразным образовательным материалам и обеспечивает интерактивные и персонализированные подходы к обучению. Эти технологии способствуют улучшению процесса обучения и доступности образования, развитию цифровой грамотности и многому другому. Успешное внедрение таких технологий требует совместного участия преподавателей и учащихся, а также необходимости рассмотрения аспектов и проблем цифрового обучения. Гибкость и доступность являются главными преимуществами новейших технологий в образовании, которые позволяют изучать учебный материал в любом месте и в любое удобное время. Применение этих технологий способствует улучшению процесса обучения и формированию знаний.

Компьютерные технологии предоставляют широкий спектр возможностей для интерактивного обучения, что делает процесс обучения ещё более интересным и увлекательным. Интерактивные уроки, аудиозаписи и игры, помогают обучающимся лучше усваивать информацию, развивать свои навыки, повышает активность в образовательном процессе, и способствуют повышению их мотивации.

Внедрение таких методов позволяет индивидуализировать процесс обучения с учётом индивидуальных потребностей и способностей каждого ученика. Специальные программы и алгоритмы позволяют создавать персонализированный учебный план, предоставлять дополнительные задания и следовать за прогрессом учащихся. Цифровая технология способствует развитию каждого учащегося в соответствии с его индивидуальными темпами и достижением оптимальных результатов.

Обогащение доступа к информации и знаниям стало возможным благодаря новейшим методикам. С использованием интернета, цифровых библиотек, онлайн-курсов и видео-лекций учащиеся имеют возможность изучать различные дисциплины, которые ранее были недоступны. Это помогает расширить кругозор учащихся и стимулирует их самообразование.

Взаимодействие и обмен опытом также становятся возможными благодаря цифровым технологиям. Учащиеся и преподаватели могут сотрудничать и делиться опытом не только внутри учебных заведений, но и специалистами со всего мира. Онлайн-форумы, социальные сети и платформы для обмена знаниями создают условия для общения, обсуждения и совместного решения задач. Это способствует развитию коммуникативных навыков и расширению профессиональных контактов.

Новейшие методики принесли множество преимуществ в образовательную сферу, включая, повышение его доступности и привлекательности, а также индивидуализацию образовательного процесса, учитывая потребности каждого учащегося.

В современных коммуникационных технологиях появилась возможность создавать электронные учебники и онлайн-курсы, что позволяет студентам, учащимся получать образовательный опыт в удобное для них время. Студенты могут изучать материалы с любого места на любую тему или отвечать на вопросы преподавателей. С помощью технологий виртуальной реальности студенты смогут исследовать различные области знаний, интерактивные доски и планшеты позволяют педагогам создавать увлекательные уроки, обмениваться идеями в учебной аудитории. Это способствует развитию навыков коммуникации с преподавателем и повышает уровень взаимодействия учащихся.

Последовательное использование онлайн-тестов и автоматизированные проверки знаний позволяет преподавателям быстро отслеживать успеваемость студентов. Это помогает повысить качество образования, а также упростить процесс оценки результатов обучения студентами в условиях отсутствия интернета или компьютера для обмена учебными материалами с коллегами по учебе. Такие сервисы способствуют сотрудничеству преподавателей между собой и делению научных исследований со своими коллегами и учащимися. Таким образом, учителя, преподаватели играют ключевую роль при интеграции цифровых технологий во все виды образовательной деятельности.

Учителя — это наставники, которые помогают ученикам освоить цифровые инструменты для достижения целей обучения. Важно рассмотреть несколько аспектов роли учителя в использовании цифровых технологий. Учителя должны быть готовы к использованию новейших технологий в своей работе. Они должны изучить и применить ряд инструментов и программ, которые помогут им в преподавании. Также важно выстроить учебный процесс таким образом, чтобы новейшие технологии были интегрированы в учебные задания и виды деятельности. Учителя должны помочь ученикам знакомиться с цифровыми технологиями и использовать их в своей учёбе. Ученикам, испытывающим трудности с использованием цифровых инструментов, следует активно предлагать поддержку и помощь.

Кроме того, преподаватели должны мотивировать учеников к использованию цифровых технологий, показывая, как цифровые технологии могут помочь им в достижении целей обучения. Создание уроков с компьютерными технологиями открывает перед педагогами возможность для разработки интерактивных и инновационных уроков. Использование различных цифровых инструментов, таких как интерактивные доски, веб-конференции, онлайн-учебники, делает обучение более интересным и увлекательным для учащихся. Учителя должны сыграть важную роль в успешном внедрении цифровых технологий в образовательный процесс и помочь учащимся развить навыки, необходимые для достижения успеха в современном мире.

Цифровые технологии приобретают всё большее значение в образовании, предлагая уникальные возможности для совершенствования учебного процесса и обогащения опыта учащихся. Цифровые технологии позволяют педагогам создавать интерактивные уроки, персонализировать обучение, предоставлять доступ к образовательным ресурсам и взаимодействовать с учащимися в онлайн-среде. Однако внедрение цифровых технологий также сталкивается с определёнными трудностями и проблемами, такими как наличие необходимого оборудования и программного обеспечения, подготовка преподавателей и обеспечения безопасности учащихся в процессе обучения. Важно иметь высококвалифицированных специалистов, поэтому задача отечественной

науки заключается не только в адаптации зарубежных практик, но и в разработке опережающей образовательной стратегии на основе отечественных научных достижений и передовых цифровых технологий. Цифровые технологии будут продолжать развиваться и играть всё более важную роль в образовании.

Литература

1. Цифровые технологии в образовании, понятие цифровой технологии, применение в образовании (Электронный ресурс) / Режим доступа — URL: http://znanio.ru/media/tehnologii_v_obrazovanii_146452 (Под ред. А. В. Мудрика. М.: HomoCibems® 2019 г.
2. Цифровые технологии в образовании (Электронный ресурс) / Режим доступа — URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-v-obrazovanii> 2018г.
3. Шаронин Ю. В. Цифровые технологии в высшем и профессиональном образовании: от личности ориентированной SMART Дидактики к блокчейну в целом подготовке специалистов // Современные проблемы науки и образования. — 2019. №1.; URL: <http://science-education.ru/ru/view?id=28507> 2019 г.

В. Ю. Бодряков
П. И. Алексеевский

Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург

ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО МАТЕМАТИКЕ С 3D ВИЗУАЛИЗАЦИЕЙ

Аннотация

Деятельное и продуктивное формирование алгоритмических умений обучающихся на всех уровнях образования является одной из ключевых задач институтов образования современного цифрового общества. Основную нагрузку по решению этой задачи несут тесно связанные между собой Математика и Информатика.

Ключевые слова

Математика, 3D визуализация, трехмерное пространство.

Деятельное и продуктивное формирование алгоритмических умений обучающихся на всех уровнях образования является одной из ключевых задач институтов образования современного цифрового общества. Основную нагрузку по решению этой задачи несут тесно связанные между собой Математика и Информатика.

Так, федеральная рабочая программа (ФРП) по Математике¹ отмечает, что изучение математики обеспечивает формирование алгоритмической компоненты мышления и воспитание умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления. ФРП по Математике на уровне средней общей школы отмечает: ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач — основы для организации учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

¹ См.: Федеральная рабочая программа основного общего образования «Математика» (углубленный уровень) (для 7–9 классов образовательных организаций). — М.: ИСРО РАО, 2023. — 101 с.; Федеральная рабочая программа среднего общего образования «Математика» (углубленный уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). — М.: ИСРО РАО, 2023. — 81 с.

ФРП по Информатике² к основным задачам учебного предмета «Информатика» в основной общей школе относит, в частности, задачу сформировать у обучающихся:

- базовые знания об информационном моделировании, в том числе о математическом моделировании;
- знание основных алгоритмических структур и умение применять эти знания для построения алгоритмов решения задач по их математическим моделям, и др.

Изучение курса Информатики в средней общей школе должно, в частности, обеспечить:

- сформированность основ логического и алгоритмического мышления;
- создание условий для развития навыков учебной, проектной, научно-исследовательской и творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию.

В связи со сказанным, перед методистами-исследователями остро встает задача поиска эффективных дидактических инструментов, гармонично сочетающих в себе фундаментальные математические понятия с прикладным характером рассматриваемых контекстов, релевантных реальному миру. С точки зрения авторов, таким сочетанием характеристик обладают лабораторные работы по математике (ЛРМ), методология которых разработана в УрГПУ, подробно описана и проиллюстрирована на конкретных примерах в серии публикаций с участием авторов [1–5]. Следует подчеркнуть, что практически всякая современная лабораторная работа по математике является цифровой, так как широко использует современные информационные технологии на этапе подготовки и выполнения эксперимента, обработки данных, подготовки и представления Отчета по ЛРМ. Особенно перспективным представляется направление, связанное с 3D визуализацией процедуры и результатов выполнения ЛРМ. Форма Отчета по ЛРМ приведена, например, в [2, 3].

Целью настоящей работы является демонстрация возможностей формирования алгоритмических умений обучающихся при выполнении лабораторных работ по математике с 3D визуализацией на примере двух ЛРМ.

ЛРМ-1. Реализация рекурсивного алгоритма решения задачи о Ханойской башне с 3D визуализацией.

ЛРМ-2. Реализация рекурсивного алгоритма решения задачи о забывчивом путнике с 3D визуализацией.

Рассмотрим математические задачи, составляющие содержательную основу ЛРМ-1 и ЛРМ-2.

Задача о «Ханойской башне»

Даны три стержня, на один из которых нанизаны n колец, причём кольца отличаются размером и все лежат меньшее на большем (*рис. 1*). Задача состоит в том, чтобы

² См.: Федеральная рабочая программа основного общего образования «Информатика» (углубленный уровень) (для 7–9 классов образовательных организаций). — М.: ИСПО РАО, 2023. — 51 с.; Федеральная рабочая программа среднего общего образования «Информатика» (углубленный уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). — М.: ИСПО РАО, 2023. — 52 с.

перенести пирамиду из n колец за наименьшее (какое?) число ходов на другой стержень, используя третий стержень в качестве вспомогательного. За один раз разрешается переносить только одно кольцо, причём нельзя класть большее кольцо на меньшее. Задачу о Ханойской башне впервые поставил французский математик Эдуард Люка в 1883 году. Эта задача имеет несколько подходов к решению³.

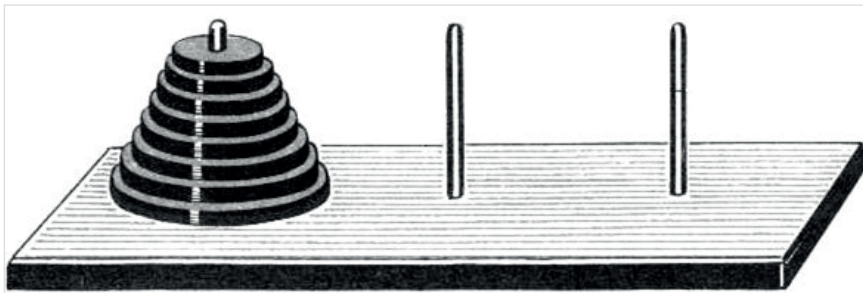


Рис. 1. Модель Ханойской башни с 8 кольцами

Решение

Математическое решение задачи о Ханойской башне приводит к понятию рекурсивно заданной последовательности, и несложно в принципиальном понимании даже на уровне основной общей школы. Действительно, пусть перенос n ($n = 1, 2, 3, \dots$) колец требует минимально N_n перекладываний. Этот перенос «равен» переносу надстройки в виде «малой» пирамиды из $n - 1$ колец на средний стержень, для чего потребуются N_{n-1} перекладываний, — затем перекладыванию освободившегося нижнего диска на целевой правой стержень, — и, наконец, перенос «малой» пирамиды со среднего на правый стержень, для чего потребуются вновь N_{n-1} перекладываний. Таким образом,

$$N_n = 2N_{n-1} + 1. \quad (1)$$

Из выр. (1) вытекает, что $N_1 = 1$ при $N_0 = 0$, как и следует. Первые члены рекурсивной последовательности $\{N_n\}$ таковы: $\{1, 3, 7, 15, 31, 63, \dots\}$. Методом математической индукции можно доказать, что $N_n = 2^n - 1$. Так, для перемещения пирамиды из $n = 8$ колец потребуется минимально $N_8 = 2^8 - 1 = 255$ перекладываний.

Отдельный вопрос – каков собственно успешный алгоритм перекладывания колец? В частности, зависит ли этот алгоритм от четности n ? Разработка и реализация такого алгоритма — натурно или виртуально — и составляет цель ЛРМ-1.

Примечание

Сюжет «Ханойской башни» может иметь вполне практическое воплощение в складской логистике, — когда речь идет о перекладывании штабеля контейнеров в нужном порядке в условиях стесненного складского пространства.

³ Математическая индукция. Задача о Ханойской башне // URL: <http://www.youtube.com/watch?v=A4CDt-OY4NY>

Интересна робототехническая реализация задачи о Ханойской башне — натурная или в форме 3D-визуализации.

3D-визуализация решения данной задачи осуществлялась с использованием инструментария UNIGINE Community. Для визуализации была создана модель робота-погрузчика и реализована управляющая программа, демонстрирующая процесс решения задачи. Один из кадров симуляции приведён на **рис. 2**.

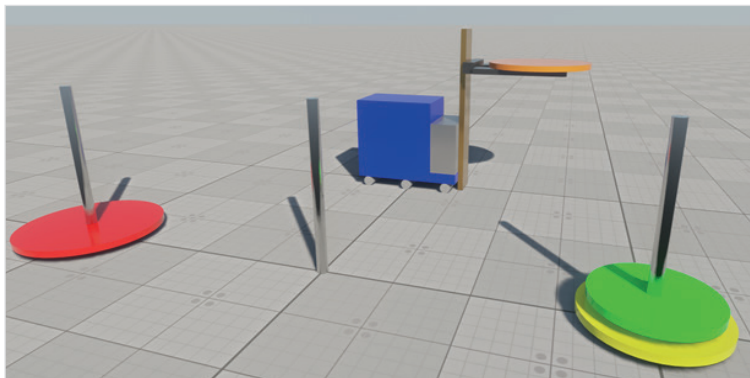


Рис. 2. Визуализация робототехнического решения Ханойской башни с 4 кольцами

Управляющая программа логически может быть разделена на три части. Первая часть — сервисная, она отвечает за задание начальных параметров симуляции поведения робота. Вторая часть программы формирует план решения задачи (последовательность перемещений колец). Третья часть программы управляет анимацией модели робота.

Формирование плана решения задачи осуществляется с помощью рекурсивного алгоритма, который может быть записан в виде псевдокода следующим образом:

подпрограмма ПостроитьПлан(*кольца, откуда, через, куда*):

если (*кольца* == 0):

выход

ПостроитьПлан(*кольца-1, откуда, куда, через*)

ДобавитьПеремещение(*откуда → куда*)

ПостроитьПлан(*кольца-1, через, откуда, куда*)

Параметрами этой подпрограммы являются, по порядку: количество колец, которые необходимо переместить; номер исходного стержня, с которого необходимо переместить кольца; номер промежуточного стержня; номер конечного стержня, на который необходимо переместить кольца.

Анимация модели робота реализована в виде конечного автомата с 18 состояниями, в каждом из которых выполняется определённое действие (движение по прямой, поворот, изменение высоты подъёмника и т. п.).

Для обеспечения плавности анимации, а также для повышения её реалистичности, движение по прямой реализовано в соответствии с моделью, предполагающей плавное увеличение скорости, удержание постоянной максимальной скорости (если она достигается на заданной дистанции) и плавное снижение скорости [1]. Ввиду ограниченной точности вычисления положения модели робота, его координаты в конечной точке пути принудительно корректируются, устраняя накопленную во время перемещения ошибку.

Реализованная программа поддерживает 3D-визуализацию решения задачи для количества колец от 3 до 7.

Задачи о забывчивом путнике

Расстояние между двумя пунктами A и B равно ℓ . Забывчивый путник вышел из пункта A в пункт B , но, пройдя половину пути и вспомнив о забытом зонте, решил вернуться назад, в пункт A . Пройдя половину пути к пункту A , путник решил, что не стоит тратить время на возвращение и развернулся в сторону пункта B .

Пройдя после разворота половину пути к пункту B , забывчивый путник, все-таки, решил вернуться в пункт A за зонтом, и развернулся. Пройдя после разворота половину пути до пункта A , путник вновь решил, что не стоит тратить время на возвращение и развернулся в сторону пункта B , и т. д. Каждый раз проходя половину оставшегося пути до пункта следования (A или B), забывчивый путник разворачивался с полдороги.

Каковы положение или характер движения забывчивого путника по прохождению достаточно большого времени?

Решение

Введем систему отсчета с началом в пункте A с координатной осью Ox , направленной к пункту B (рис. 3).

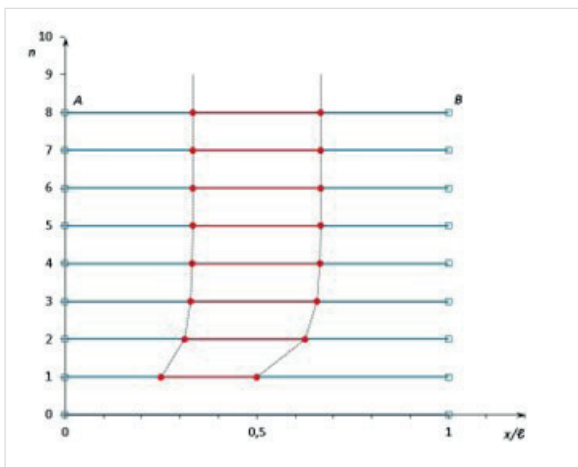


Рис. 3. Задача о забывчивом путнике. Точки разворота указаны кружками

Точки поворота путника обозначим через X_n и x_n , где X_n — точка разворота от движения направо (вдоль оси Ox) к движению налево (против оси Ox), x_n — точка разворота от движения налево к движению направо, n — номер «такта» движения. Нетрудно выписать координаты точек разворота путника в нескольких первых тактах движения. Так, при $n = 1$ $X_1 = 0,5\ell$, — первая точка разворота путника, двигавшегося от пункта A к пункту B , в сторону пункта A , $x_1 = 0,25\ell$ — первая точка разворота снова в сторону пункта B . Нетрудно определить координаты точек разворота в n -ом такте движения путника ($n \in N$):

$$\begin{cases} X_n = (x_{n-1} + \ell)/2; \\ x_n = X_n/2, \end{cases} \quad (2)$$

где принято $x_0 = x_A = 0$. Легко последовательно вычислить сами координаты точек разворота (**табл. 1**), но трудно понять какова закономерность в последовательностях X_n и x_n . Между тем, последовательности $\{X_n\}$ и $\{x_n\}$ демонстрируют явную тенденцию к сходимости, соответственно, $X_n \xrightarrow{n \rightarrow \infty} 2/3$ и $x_n \xrightarrow{n \rightarrow \infty} 1/3$.

Таблица 1

Координаты точек разворота забывчивого путника

n	1	2	3	4	...
X_n/ℓ	1/2	5/8	21/32	85/128	...
x_n/ℓ	1/4	5/16	21/64	85/256	...

Задача становится, однако, вполне доступной для пониманию обучающегося даже на уровне основной общей школы, если воспринимать выр. (2) как рекурсивно заданную последовательность. Заметим, что из выр. (2) вытекает, что

$$X_{n+1} - \ell/2 = x_n/2 = X_n/4, \quad (3)$$

так что

$$\begin{aligned} X_2 - \ell/2 = X_1/4 = \ell/8 & \Rightarrow X_2 = \ell/2 + \ell/8 = \ell/2 (1 + 1/4); \\ X_3 - \ell/2 = X_2/4 = \ell/8 + \ell/32 & \Rightarrow X_3 = \ell/2 + \ell/8 + \ell/32 = \ell/2 (1 + 1/4 + 1/4^2); \\ X_4 - \ell/2 = X_3/4 = \ell/8 + \ell/32 + \ell/128 & \Rightarrow X_4 = \ell/2 + \ell/8 + \ell/32 + \ell/128 = \ell/2 (1 + 1/4 + 1/4^2 + 1/4^3); \\ \dots & \end{aligned}$$

и вообще,

$$X_n = \ell/2 (1 + 1/4 + 1/4^2 + 1/4^3 + \dots + 1/4_{n-1}).$$

Стоящее в скобках выражение есть не что иное как сумма геометрической прогрессии:

$$1 + 1/4 + 1/4^2 + 1/4^3 + \dots + 1/4^{n-1} = \frac{1 - (1/4)^n}{1 - 1/4} = \frac{4}{3} \left(1 - \frac{1}{4^n}\right).$$

Для координат точек разворота забывчивого путника получаем **точные** выражения:

$$\begin{cases} X_n = \frac{2}{3} \ell \left(1 - \frac{1}{4^n}\right); \\ x_n = \frac{1}{3} \ell \left(1 - \frac{1}{4^n}\right). \end{cases} \quad (4)$$

Таким образом, по прошествии достаточно длительного времени движение забывчивого путника становится возвратно-поступательным между двумя предельными положениями $X_\infty = \frac{2}{3} \ell$ и $x_\infty = \frac{1}{3} \ell$.

Примечание

1. Задача о забывчивом путнике приводит нас к фундаментальным понятиям математического анализа: последовательность, предел последовательности и его свойства, сходимость.
2. В задаче о забывчивом путнике сходимость оказывается очень быстрой — уже для $n = 8$ невязка составляет $|X_8 - X_\infty| \sim 10^{-5}$. Точное математическое решение задачи найдено, но не менее интересна ее натурная — робототехническая — реализация.

Для робототехнической реализации была использована гусеничная платформа, управляемая микроконтроллером. Платформа оснащена ультразвуковым датчиком расстояния, что позволяет определить координату робота на прямой относительно некоторого препятствия (стена, мебель и пр.). Для визуального контроля, на поверхность, по которой перемещается робот, нанесены три метки с шагом 50 см, как показано на рис. 4.

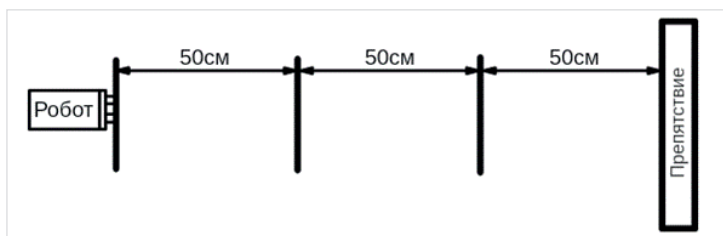


Рис. 4. Схема маршрута робототехнической платформы

При включении питания робот запоминает начальное расстояние до препятствия и в дальнейшем использует его в качестве точки начала пути. Ввиду ограниченности вычислительных возможностей платформы, измерение расстояний до препятствия осуществляется в нестандартных единицах измерения — фактически, используются необработанные значения, полученные с помощью датчика расстояния, поскольку перевод в «привычные» единицы (сантиметры, миллиметры и т. п.) нецелесообразен. Таким образом, единица измерения расстояния с точки зрения робота — это время, за которое звук проходит измеряемое расстояние, в обе стороны.

Алгоритм работы робота может быть описан последовательным переключением между четырьмя состояниями:

- 1) задержка перед движением в сторону препятствия (при этом двигатели платформы блокируются, что позволяет затормозить после перехода в это состояние из четвёртого);
- 2) движение вперёд, в сторону препятствия (переход в следующее состояние осуществляется, когда расстояние до препятствия оказывается меньше расчётной координаты, с учётом погрешности);
- 3) задержка перед движением в противоположную от препятствия сторону (аналогично состоянию 1, двигатели блокируются);
- 4) движение назад, от препятствия (переход в состояние 1 осуществляется, когда расстояние до препятствия оказывается больше расчётной координаты, с учётом погрешности).

Ввиду объективных недостатков механических, электромеханических и электронных компонентов робота (низкий коэффициент трения гусениц о поверхность, наличие люфтов, особенности работы датчика расстояния, низкая производительность управляющего микроконтроллера и пр.), для снижения ошибки в программу введена дополнительная величина — погрешность, с которой сравниваются расчётные координаты и текущее расстояние до препятствия. Эта величина калибруется под конкретную реализацию робототехнической платформы, и влияет на то, насколько рано при движении робот переходит в состояния задержки (и, соответственно, в какой момент блокируются двигатели и начинается торможение).

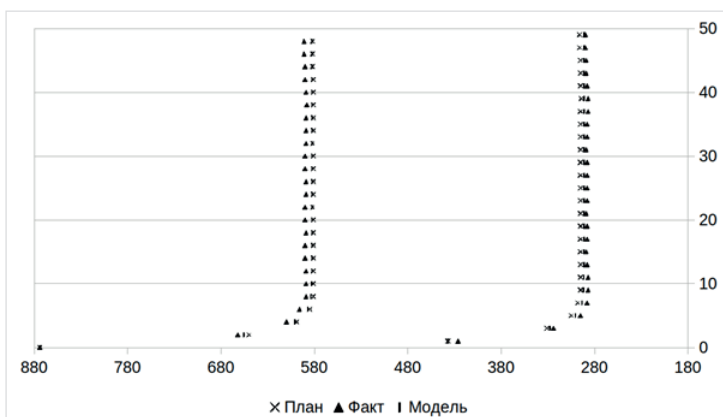


Рис. 5. Результаты эксперимента с использованием робота

Для проверки соответствия поведения робота математической модели, в управляющую программу была добавлена функция записи расчётного и фактического рас-

стояния до препятствия в конце первого и третьего состояний. Запись осуществляется на микросхему EEPROM с интерфейсом I²C (24C02 объёмом 256 байт); после выполнения эксперимента собранные данные извлекаются и обрабатываются на ПК.

Графическое представление результатов эксперимента дано на **рис. 5**. Горизонтальная ось диаграммы соответствует расстоянию до препятствия в используемых роботом единицах измерения. На самой диаграмме использованы метки трёх видов. Вертикальной чертой обозначены значения, соответствующие математической модели, вычисленные с учётом начального расстояния до препятствия (874 единицы в данном эксперименте, что соответствует расстоянию примерно 149,86 см). Крестами обозначены целевые координаты, вычисленные роботом. Небольшое расхождение с математической моделью в данном случае наблюдается из-за необходимости использования в управляющей программе только целых чисел. Треугольниками обозначены фактические значения расстояния до препятствия после полной остановки робота.

Заключение

Настойчиво преодолевая возникающие трудности и находя приемлемые решения задач, подобных описанным здесь, наши студенты, обучающиеся по направлениям подготовки «44.03.05 — Педагогическое образование. Математика и информатика», «09.03.02 — Информационные системы и технологии», и др., успешно формируют свои алгоритмические умения и, шире, профессиональные качества.

Литература

1. *Алексеевский П. И.* Робототехническая реализация модельной практико-ориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / *П. И. Алексеевский, О. В. Аксенова, В. Ю. Бодряков* // Информатика и образование. — 2018. — № 8 (297). — С. 51–60.
2. *Бодряков В. Ю.* Цифровые лабораторные работы по математике как современный инструмент формирования обучающегося-исследователя / *В. Ю. Бодряков, А. А. Быков* // Педагогическое образование в России. — 2022. — № 3. — С. 148–159.
3. *Бодряков В. Ю.* Усвоение фундаментальных математических понятий в процессе выполнения лабораторных работ по математике / *В. Ю. Бодряков* // Математика в школе. — 2023. — № 7. — С. 20–28.
4. *Бодряков В. Ю.* Цифровые лабораторные работы по математике как воплощение когнитивно-деятельностного подхода к обучению будущих учителей / *В. Ю. Бодряков* // Вестник Ошского государственного университета. Педагогика. Психология. — 2023. — № 1(2). — С. 42–53.
5. *Бодряков В. Ю.* Практический опыт формирования исследовательских компетенций студентов, обучающихся по направлению «01.03.02 — Прикладная математика и информатика» / *В. Ю. Бодряков, Л. Р. Ушакова* // Педагогическое образование в России. — 2015. — № 7. — С. 173–182.

В. К. Мусаев * / ** / *** / **** / *****

* Российский университет дружбы народов,
г. Москва

** Институт системных технологий, г. Махачкала

*** Российский университет транспорта,
г. Москва

**** Российская академия ракетных
и артиллерийских наук, г. Москва

***** Российская академия естественных
наук, г. Москва

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В ЗАДАЧАХ ГЕОБЪЕКТОВ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ВОЛНОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Аннотация

Представлены результаты математического мониторинга переходных процессов в различных геообъектах при нестационарных сейсмических воздействиях. Для этих целей был создан специальный комплекс программ, разработанный Мусаевым В. К. С помощью этого инструмента были решены уникальные задачи, связанные с геообъектами при нестационарных фундаментальных воздействиях. Кроме того, были проведены исследования ускорения землетрясения Эль-Центро для десятиэтажного здания в Улан-Удэ и ускорения землетрясения плотины Койна.

Ключевые слова

Безопасность, математический мониторинг, геообъекты, чрезвычайные ситуации, гражданская оборона, волновая теория сейсмической безопасности, ускорение землетрясения Эль-Центро, геообъекты, система сооружения с основанием, комплекс программ Мусаева В. К.

Введение

Приводится численное решение (математический мониторинг) безопасности геообъектов [1 – 27] при нестационарных волновых воздействиях. Постановка и решение нестационарных волновых задач приведены в следующих работах [1 – 27]. Математический (цифровой) мониторинг, как инструментальный фундаментальных и прикладных наук, имеет свой набор «кирпичиков-инструментариев» для исследования, анализа и описания полученных результатов. В работе [2] приводится следующее утверждение

«При этом «Антиплагиат» не устанавливает авторство того или иного фрагмента, поэтому фрагменты, являющиеся самоцитированием, могут распознаваться системой как заимствованные. Выводы о добросовестности и корректности самоцитирования в проверяемом документе должен делать эксперт путем анализа полного отчета, списка источников заимствования, исходя из жанра проверяемого документа и установленных к нему в принимающей организации требований. Именно эксперт должен принимать решение, является ли каждый заимствованный фрагмент текста правомерным заимствованием. Перекалывание ответственности при принятии решения с человека на систему «Антиплагиат», например, путем ссылки на тот или иной уровень заимствованного текста, выявленный системой, является неэтичной практикой». В задачах безопасности уникальных геообъектов по несущей способности (прочности) применяются уравнения нестационарной волновой теории упругости [13–15]. Создание инструментария математического мониторинга (вычислительно-го) эксперимента для исследования поставленной проблемы является актуальной фундаментальной и прикладной научной задачей [13–15]. В работах [13–15] рассмотрен численный метод, алгоритм и комплекс программ для решения нестационарных волновых задач в деформируемых телах. Верификация (оценка точности и достоверности) рассматриваемого численного метода, алгоритма и комплекса программ приведена в следующих работах [1, 3–18, 20–27]. Приводятся результаты математического мониторинга моделирования нестационарных волн в геообъектах при сейсмических нестационарных воздействиях.

Модели и методы

Для моделирования нестационарных волн переходного периода в деформируемых телах рассмотрено некоторое тело при нестационарном импульсном механическом воздействии. Для решения задачи о распространении волн напряжений применяются уравнения динамической теории упругости [13–15]. Система уравнений интегрируется при начальных и граничных условиях [13–15]. Для решения нестационарной динамической задачи теории упругости с начальными и граничными условиями (задача Коши) – используем метод конечных элементов (численное моделирование уравнений переходного процесса) [13–15]. Задачи решаются с помощью метода математического мониторинга (вычислительный эксперимент) для распространения нестационарных волн напряжений в деформируемых объектах. Приближенное уравнение движения в волновой теории упругости, с учетом определения матриц и векторов для некоторого тела, приведено в следующих работах [13–15]. С помощью метода Галеркина, получена двумерная явная двухслойная схема [13–15]. Шаг по временной переменной определяем из условия Куранта-Фридрихса-Леви [13–15]. Систему с бесконечным числом неизвестных привели к системе с конечным числом неизвестных [13–15]. На основе математического мониторинга разработан комплекс программ для получения напряженного состояния в деформируемых телах [13–15]. Для исследуемой области, состоящей из материалов с разными физическими свойствами, выбирается минимальный шаг по временной координате.

Постановка некоторых задач геообъектов при сейсмических воздействиях

1. Рассматривается задача о воздействии плоской продольной упругой волны на плотину Койна (Индия) с основанием (рис. 1) [4, 13–15]. Сейсмическое воздействие моделируется в виде функции Хевисайда или ступеньки. Исследуемая расчетная область имеет 522 узловые точки.

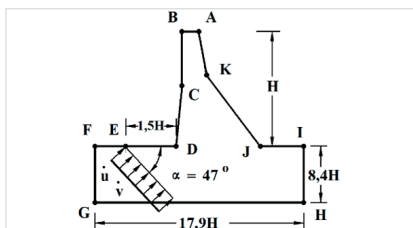


Рис. 1. Постановка задачи о сейсмическом воздействии на плотину Койна (Индия). Схема В. К. Мусаева

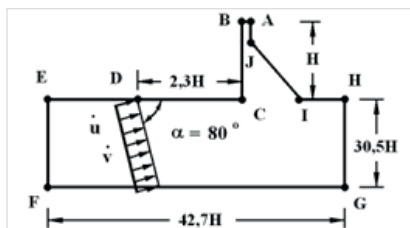


Рис. 2. Постановка задачи о сейсмическом воздействии на Курпсайскую плотину (Киргизия). Схема В. К. Мусаева

2. Рассматривается задача о воздействии плоской продольной упругой волны на Курпсайскую плотину с основанием (рис. 2) [4, 13–15]. Сейсмическое воздействие моделируется в виде функции Хевисайда или ступеньки. Исследуемая расчетная область имеет 953 узловых точек.

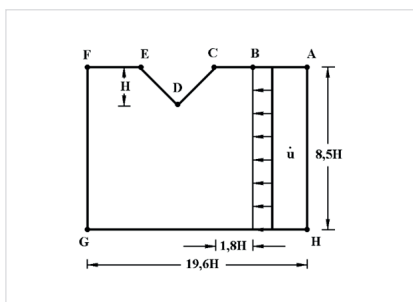


Рис. 3. Вырез треугольного профиля при сейсмическом воздействии. Схема В. К. Мусаева

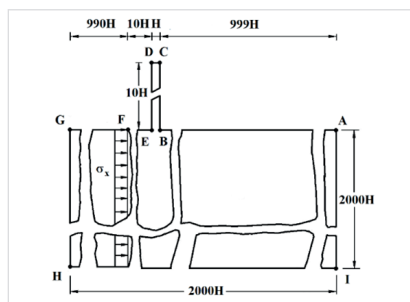


Рис. 4. Консоль при сейсмическом воздействии. Схема В. К. Мусаева

3. Рассматривается задача о воздействии плоской продольной упругой волны на вырез треугольного профиля в упругой полуплоскости (рис. 3). Начальные условия

приняты нулевыми. Сейсмическое воздействие моделируется в виде функции Хевисайда или ступеньки. Исследуемая расчетная область имеет 1464 узловых точек [13 – 14].

4. Рассматривается задача о воздействии плоской продольной упругой волны в виде функции Хевисайда на консоль с основанием (соотношение ширины к высоте один к десяти) (рис. 4). Начальные условия приняты нулевыми. Решается система уравнений из 16016084 неизвестных [13 – 14].

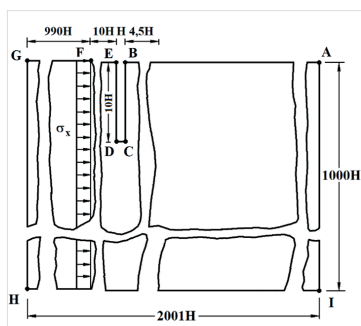


Рис. 5. Сейсмическое воздействие на вертикальную полость. Схема В. К. Мусаева

5. Рассматривается задача о воздействии плоской продольной упругой волны в виде функции Хевисайда на вертикальную полость (соотношение ширины к высоте один к десяти) (рис. 5). Начальные условия приняты нулевыми. Решается система уравнений из 16016084 неизвестных [13 – 14].

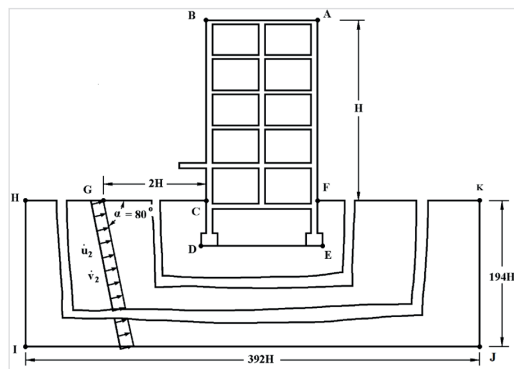


Рис. 6. Постановка задачи для пятиэтажного здания в городе Тараз (Казахстан). Схема В. К. Мусаева

6. Рассматривается задача о воздействии плоской продольной упругой волны на систему сооружение – фундамент – основание (пятиэтажное здание в городе Тараз, Казахстан) (рис. 6). Начальные условия приняты нулевыми. Сейсмическое воздействие моделируется в виде функции Хевисайда или ступеньки. Исследуемая расчетная область имеет 572 узловые точки [4].

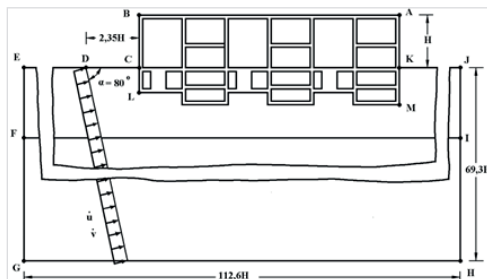


Рис. 7. Постановка задачи для дизель-генераторного сооружения Крымской атомной станции. Схема В. К. Мусаева

7. Рассматривается задача о воздействии плоской продольной упругой волны на систему сооружение – фундамент – основание (дизель – генераторное сооружение Крымской атомной станции) (рис. 7). Начальные условия приняты нулевыми. Исследуемая расчетная область имеет 781 узловую точку [4].

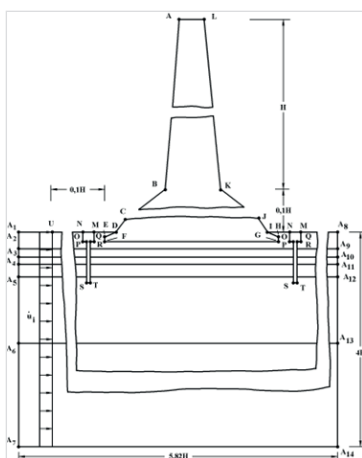


Рис. 8. Постановка задачи для дымовой трубы Разданской электростанции (Армения). Схема В. К. Мусаева

8. Рассматривается задача о сейсмическом воздействии на систему дымовая труба, фундамент и основание Разданской электростанции (Армения) (рис. 8). Исследуемая расчетная область имеет 615 узловых точек [4].
9. Рассматривается задача о воздействии ускорения землетрясения Эль-Центро на систему сооружение с фундаментом и основанием (девяти- и десятиэтажное здание в городе Улан-Удэ) (рис. 9). Исследуемая расчетная область имеет 500 узловых точек [4].

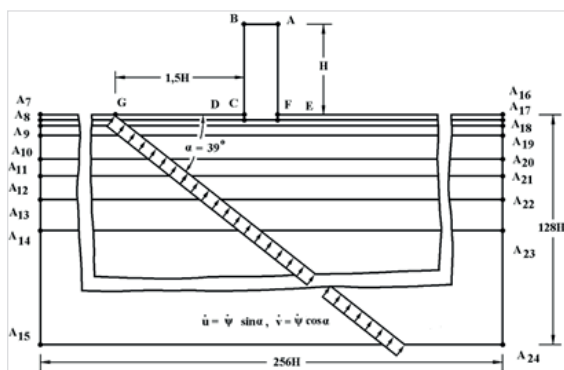


Рис. 9. Постановка задачи для десятиэтажного здания в г. Улан-Удэ. Схема В. К. Мусаева

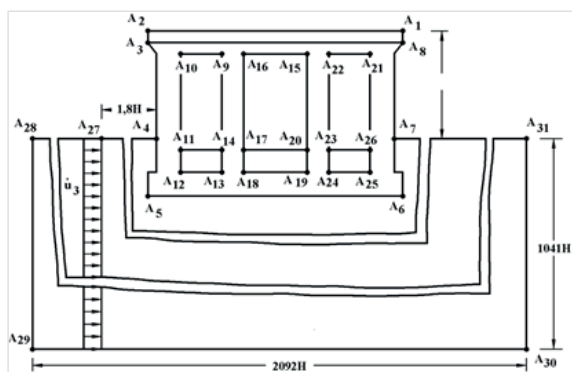


Рис. 10. Постановка задачи для Кентауской ТЭЦ № 5 (Казахстан). Схема В. К. Мусаева

10. Рассматривается задача о воздействии плоской продольной упругой волны на систему турбогенератор – фундамент – основание Кентауской ТЭЦ № 5 (Казахстан)

(рис. 10). Начальные условия приняты нулевыми. Исследуемая расчетная область имеет 593 узловые точки [15].

Выводы

1. Для решения динамической теории упругости при волновых сейсмических воздействиях (волновая теория сейсмической безопасности) применяется математический мониторинг.
2. Разработан комплекс программ, который апробирован сравнением с результатами других методов. При разработке комплекса программ использовался алгоритмический язык Фортран-90.
3. Приводятся постановки разных задач геообъектов при нестационарных сейсмических воздействиях переходного волнового характера.
4. Комплекс программ рекомендуется для использования в научно-технических организациях для динамического расчета сооружений при сейсмических воздействиях.
5. Математический мониторинг (вычислительный эксперимент) позволяет учесть инженерные объекты при решении задач о безопасности территорий при землетрясениях с учетом волнового характера сейсмического воздействия.

Литература

1. Джинчвелашвили Г. А., Попадейкин В. В., Аксенов В. А., Блинные В. В., Дорнин Ф. Л. О физической достоверности и математической точности моделирования нестационарных волн напряжений в деформируемых телах с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В. К. // Техносферная безопасность, надежность, качество, энерго и ресурсосбережение: Т38. Материалы Международной научно-практической конференции. Выпуск XIX. В 2 т. — Том 2. — Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2017. — С. 55–63.
2. Кулешова А. В., Чехович Ю. В., Беленькая О. С. По лезвию бритвы: как самоцитирование не превратить в самоплагиат // Научный редактор и издатель. — 2019. — 4 (1–2). — С. 45–51.
3. Куранцов В. А., Стародубцев В. В., Мусаев А. В., Самойлов С. Н., Кузнецов М. Е. Моделирование импульса (первая ветвь: восходящая часть – четверть круга, нисходящая часть – линейная; вторая ветвь: треугольник) в упругой полуплоскости с помощью численного метода Мусаева В. К. // Проблемы безопасности российского общества. — 2017. — № 2. — С. 51–55.
4. Мусаев В. К. Численное моделирование динамического напряженного состояния сооружений уравнениями двумерной теории упругости и пластичности. Автореферат

диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01.02.04. — Москва: Совинтервод, 1993. — 46 с.

5. Мусаев В. К. Определение безопасности здания с основанием при воздействии ускорения землетрясения Эль-Центро // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. — 2000. — Вып. 2. — С. 141 – 146.
6. Мусаев В. К. Численное моделирование безопасности системы «дымовая труба-фундамент-основание» при сейсмических воздействиях // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. — 2000. — Вып. 3. — С. 60 – 66.
7. Мусаев В. К. Моделирование безопасности плотин с основанием при сейсмических воздействиях // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. — 2000. — Вып. 4. — С. 112 – 117.
8. Мусаев В.К. О моделировании сейсмической волны параллельной свободной поверхности упругой полуплоскости // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2009. – № 4. – С. 61–64.
9. Мусаев В. К. Моделирование нестационарных изгибных волн напряжений в плотине Койна (Индия) с упругим основанием (полуплоскость) с помощью волновой теории при сейсмическом воздействии // Актуальные проблемы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения. XXI Международная научно-практическая конференция по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Сборник докладов. МЧС России. — Москва: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. — С. 301 – 309.
10. Мусаев В. К. Применение волновой теории сейсмического воздействия для моделирования упругих напряжений в Курпсайской плотине с грунтовым основанием при незаполненном водохранилище // Геология и геофизика Юга России. — 2017. — № 2. — С. 98 – 105.
11. Мусаев В. К. Математическое моделирование нестационарных упругих волн напряжений в консоли с основанием (полуплоскость) при фундаментальном сейсмическом воздействии // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. — 2019. — № 6. — С. 29 – 33.
12. Мусаев В. К. Математическое моделирование нестационарных упругих волн напряжений (переходной процесс) при воздействии (вертикальное сосредоточенное в виде треугольного импульса) на поверхность полуплоскости (задача Лэмба) // Геология и геофизика Юга России. — 2020. — № 4. — С. 164 – 174.
13. Мусаев В. К. Математическое моделирование нестационарных волн напряжений в деформируемых телах при ударных, взрывных и сейсмических воздействиях. — Москва: Российский университет транспорта, 2021. — 629 с. ISBN 978-5-7473-1067-4.
14. Мусаев В. К. Вычислительная механика в задачах волновой теории сейсмической безопасности. — Москва: Российский университет транспорта, 2021. — 652 с. ISBN 978-5-7473-1068-1.
15. Мусаев В. К. Защита нарушенного авторского права (плагиат) в Пушкинском городском, Московском областном и Верховном Судах Российской Федерации. — М.: Российский университет транспорта, 2021. — 874 с. ISBN 978-5-7473-1066-7.

16. Мусаев В. К. Математическое моделирование напряжений при нестационарных волновых воздействиях в геобъектах // Гидротехническое строительство. — 2023. — № 3. — С. 14–28.
17. Мусаев В. К. Математическое моделирование внешнего сосредоточенного взрывного воздействия на десятиэтажное здание при полном разрушении перекрытия (первый этаж) // Системные технологии. — 2023. — № 4 (49). — С. 6–16.
18. Мусаев В. К. Моделирование напряженного состояния десятиэтажного здания (полное разрушение перекрытия первого этажа) при внешнем ударном воздействии на поверхности полуплоскости. — Системные технологии. — 2024. — № 1 (50). — С. 61–74.
19. Тимошенко С. П., Гудьер Д. Теория упругости. – Москва: Наука, 1975. — 576 с.
20. Musayev V. K. Testing of stressed state in the structure-base system under non-stationary dynamic effects // Proceedings of the second International conference on recent advances in geotechnical earthquake engineering and soil dynamics. — Sent-Louis: University of Missouri-Rolla, 1991. — V. 3. — P. 87–97.
21. Musayev V. K. Problem of the building and the base interaction under seismic loads // Proceedings of the 12th World Conference on Earthquake Engineering. 2741. — Auckland: University of Canterbury, 2000. — P. 1–6.
22. Musayev V. K. Estimation of accuracy of the results of numerical simulation of unsteady wave of the stress in deformable objects of complex shape // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. — 2015. — Volume 11, Issue 1. — P. 135–146.
23. Musayev V. K. On the mathematical modeling of nonstationary elastic waves stresses in corroborated by the round hole // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. — 2015. — Volume 11, Issue 1. — P. 147–156.
24. Musayev V. K. Mathematical modeling of seismic nonstationary elastic waves stresses in Kurpsai dam with a base (half-plane) // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. — 2016. — Volume 12, Issue 3. — P. 73–83.
25. Musayev V. K. Numerical simulation of non-stationary seismic stresses in elastic waves dam Koyna with base (half-plane) // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. — 2016. — Volume 12, Issue 3. — P. 84–94.
26. Musayev V. K. Computer simulation of unsteady elastic stress waves in a console and a ten-storey building under fundamental influence in the form of a Heaviside function // RENSIT: Radioelectronics. Nanosystems. Information technologies. — 2022. — 14(2). — С.187–196.
27. Musayev V. K. Mathematical Modeling of Stresses Under Unsteady Wave Action in Geo-Objects // Power Technology and Engineering. — 2023. — 57(3). — P. 351–364.

К. В. Зиброва
М. Ю. Семенова

Донской государственной технической
университет, г. Ростов-на-Дону

КРУЖКОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СИСТЕМЫ СПО

Аннотация

Развитие социокультурной компетентности обучающихся системы среднего профессионального образования предполагает: понимание того, что все люди демонстрируют культурно обусловленное поведение; осознание того, что социальные различия (возраст, пол, социальный класс, место проживания и др.) сильно влияют на то, как люди говорят и ведут себя; формирование толерантного отношения к другим культурам; ознакомление с общепринятыми нормами поведения представителей разных культур в различных ситуациях; осознание обучающимися собственного культурного поведения и приобретение навыков его анализа; развитие способности распознавать культурные коннотации и расшифровывать их; распознавать, различать и продуктивно применять культурные коды для достижения наилучших результатов общения; улучшение способности обучающихся определять, как их собственная социокультурная принадлежность влияет на их поведение, и обучение их корректировке собственных действий в зависимости от ситуации [1 – 3].

Ключевые слова

Педагогика, кружковая деятельность, иностранный язык, социокультурные компетенции.

Развитие социокультурной компетентности обучающихся системы среднего профессионального образования предполагает: понимание того, что все люди демонстрируют культурно обусловленное поведение; осознание того, что социальные различия (возраст, пол, социальный класс, место проживания и др.) сильно влияют на то, как люди говорят и ведут себя; формирование толерантного отношения к другим культурам; ознакомление с общепринятыми нормами поведения представителей разных культур в различных ситуациях; осознание обучающимися собственного культурного поведения и приобретение навыков его анализа; развитие способности распознавать культурные коннотации и расшифровывать их; распознавать, различать и продуктивно применять культурные коды для достижения наилучших результатов общения; улуч-

шение способности обучающихся определять, как их собственная социокультурная принадлежность влияет на их поведение, и обучение их корректировке собственных действий в зависимости от ситуации [1 – 3].

В кружковой деятельности по преподаванию иностранного языка мы предлагаем анализировать как культуру в целом, так и ее отдельные части (идеи, культурные продукты, культурное поведение).

Есть три основные группы упражнений, которые помогают нам это сделать: Упражнения, которые помогают развивать чувство культурного контекста и дают обучающимся базовые знания: распознавание культурных образов и символов, работа с культурными продуктами (сувениры, деньги, заголовки, стихи, и т. д.), изучение ценностей и отношений, изучение текстов песен, анализ ассоциаций и культурных артефактов, определение контекстуальных подсказок. Упражнения, которые помогают обучающимся научиться читать визуальные знаки. Эти задания помогают обучающимся читать и интерпретировать культурные знаки в иностранных продуктах, анализировать стереотипы, расшифровывать сообщения, понимать невербальные средства общения.

Наиболее важными являются задания, в которых обучающимся предлагается сравнить культурный опыт страны изучаемого языка и своего собственного. Подобные упражнения предполагают составление культурных комментариев, анализ духовных и коммерческих ценностей обеих стран, сравнение коннотативных значений знаков различных культур, объяснение культурного поведения и т. д.

В заключении можно сказать, что в процессе преподавания иностранного языка значительное внимание следует уделять изучению культурных кодов и культурных ценностей, их семиотический анализ. Это поможет обучающимся системы среднего профессионального образования приобрести надлежащую социокультурную компетентность, базовые знания и успешно общаться с представителями других культур.

Литература

1. Аквазба Е. О., Дюпина Ю. В., Стебунова Е. И. Возможности текстового анализа как инструмента формирования социокультурной составляющей в процессе изучения иностранного языка // Успехи гуманитарных наук. 2022. № 7. С. 178 – 182.
2. Варникова О. В., Бураев П. М., Мурашкин Н.С. Формирование и развитие универсальных компетенций в процессе изучения дисциплины «Иностранный язык» (эмоционально-ценностный компонент иноязычной подготовки) // Молодежь. Образование. Наука. 2022. № 1 (17). С. 51 – 66.
3. Игдирова М., Гурбанмырадов Г. Современные методологии в изучении иностранного языка // Молодой ученый. 2023. № 8 (455). С. 126 – 128.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Аннотация

К воздушным линиям электропередачи предъявляются противоречивые требования: с одной стороны — обеспечить наибольшую пропускную способность при определенном расходе материальных ресурсов, с другой — минимальном расходе материалов.

Ключевые слова

Воздушные линии, электропередача, анализ состояния.

Конструкция ВЛ должна обеспечивать надежную работу при нормальных и экстремальных климатических условиях, в условиях воздействия рабочего напряжения, атмосферных и коммутационных напряжений при нормальной энергетической нагрузке и перегрузках, при токах короткого замыкания. Кроме того, элементы ВЛ должны обладать высокой долговечностью, технологичностью в изготовлении, монтаже и эксплуатации.

Методы механического расчета провода обоснованы на теории провисания гибкой однородной тяжелой нити. Под действием равномерно распределенной нагрузки провод провисает в плоскости действия нагрузки и рассматривается как плоская кривая, форма которой соответствует цепной линии. Идеально гибкая нить имеет жесткость на изгиб, сжатие, кручение и сдвиг и может работать только на растяжение. Внешняя нагрузка вызывает в гибкой нити осевое растягивающее усилие, которое в любой ее точке направлено по касательной, проведенной к кривой провисания. То есть механическое напряжение в любой точке гибкой нити обусловлено только растяжением и так же, как и растягивающее усилие, направлено по касательной, проведенной к кривой провисания в рассматриваемой точке.

Изгибающий момент в любом сечении гибкой нити равен нулю. Опорные реакции, как и нагрузки, действующие на провод, являются внешними силами по отношению к проводу. Эти условия положены в основу всех аналитических выводов механического расчета независимо от того, является ли равномерно распределенная нагрузка вертикальной (весовой) или комбинированной (весовой и ветровой).

Теория расчета рассматривает случаи подвеса провода на одной высоте (равнинные пролеты), и на разных высотах (наклонные и горные пролеты). Для случая расчета

на разных высотах введено понятие «эквивалентных» пролетов. Особо выделено в теории механического расчета рассмотрение многопролетных ВЛ с подвеской проводов на поддерживающих гириляндах. Для них разработано определение напряжения по приведенному пролету и расчет редуцирования тяжения при обрыве провода.

Механический расчет проводов и тросов ВЛ производится по методу допустимых напряжений, расчет изоляторов и арматуры — по методу разрушающих нагрузок. По обоим методам расчеты производятся на нормативные нагрузки. Расчет опор и фундаментов ВЛ производится по методу расчетных предельных состояний.

На провод в пролете ВЛ действуют силы, обусловленные собственным весом провода, весом гололеда, давлением ветра, температурной деформацией и предварительным (монтажным) натяжением провода. Если первые четыре воздействия могут быть определены законами упругого и температурного удлинения, то фактор предварительного натяжения создает неопределенность рассматриваемой системы.

Традиционная методика механического расчета разрешает эту неопределенность тем, что для проектируемой ВЛ величиной предварительного натяжения задаются. Алгоритмы расчета предусматривает это принятием определенного режима за исходный, то есть к анализу принимается механическая система, в которой при известной нагрузке и температуре в проводе возникает строго определенное напряжение. По условиям расчета на прочность и в соответствии с рекомендациями ПУЭ за исходный принимается один из трех допустимых режимов: режим наибольшей внешней нагрузки, режим минимальной температуры при отсутствии внешних нагрузок или режим среднегодовой температуры при отсутствии внешних нагрузок.

Выбор одного из трех режимов для расчета провода в конкретных условиях осуществляется расчетом их величин и с величиной фактического пролета ВЛ. По их соотношению определяются соответствующие рекомендации, приведенные в табличном или графическом справочном материале, и выбирается исходный режим. В настоящее время наряду с методом критических пролетов используется метод «наименьшего напряжения». Он заключается в том, что основное уравнение состояния провода решается для каждого из допустимых режимов. Полученные величины напряжения сравниваются между собой и определяется исходный режим. В алгоритм расчета исходный режим также вводится тремя величинами — напряжения, нагрузки и температуры.

При изменении внешних параметров (удельной нагрузки, температуры, тяжения в точках крепления) в проводе возникает процесс, при котором взаимозменяются напряжения и геометрия провода по циклу

После прохождения каждого цикла подсистема приближается к устойчивому при новых параметрах состоянию. Этот процесс заканчивается, когда устанавливается соответствие между напряженным состоянием провода и геометрией цепной линии. По своей сути процесс итеративен и адекватная математическая модель может базироваться на методе итераций.

Рассмотрим такой базовый режим для механического расчета, чтобы он имел обоснованную физическую сущность, являлся приемлемым для физических итераций и был универсально пригоден для проектных и эксплуатационных расчетов. Рассмотрим режим, при котором на провод воздействует только на собственный вес провода. Это возможно только при таком условном монтаже, при котором длине провода до монтажа берется равной длине пролета, а в момент монтажа провод поднимается на условной площадке и закрепляется. Таким образом, рассматривается такой тео-

ретический режим, при котором нет воздействия гололеда, ветра, предварительного натяжения и температурной деформации. Такой условный монтаж можно произвести при любой температуре окружающей среды, причем от величины этой температуры зависит дальнейшее состояние провода в пролете. В дальнейших рассуждениях будем называть температуру, при которой производится условный монтаж, условной температурой.

Условная температура определяется по:

$$t_0 = \tilde{t} + \frac{[\tilde{\sigma}]}{\alpha * E} - \frac{\tilde{\gamma}^2 * l^2}{24 * \alpha * [\tilde{\sigma}]^2}, \quad (1)$$

где

\tilde{t} , $[\tilde{\sigma}]$, $\tilde{\gamma}$ — температура [град], допустимое напряжение [Па], приведенная нагрузка [Н/м³], отнесенные к одному режиму,

α — температурный коэффициент линейного расширения провода, [1/град],

E — модуль упругости, [Па],

l — длина пролета [м].

Для определения условных условий механического расчета при проектировании рассчитываются три условные температуры для предельных режимов. Минимальная из них по величине определяет исходный режим. В алгоритм расчета исходный режим вводится одной величиной — минимальной условной температурой.

Основное уравнение состояния провода, которое позволяет определить напряжение в проводе при различных нагрузках и температурах, при методе условной работы имеет вид:

$$\sigma_i^3 + \sigma_i^2 * \alpha * E * (t_i - t_0) = \frac{\gamma_i^2 * l^2 * E}{24} 92, \quad (2)$$

где

σ_i , t_i , γ_i — напряжение, удельная нагрузка, температура, отнесенные к одному режиму. Уравнение состояния провода представляет неполное кубическое уравнение вида:

$$\sigma_i^3 - A * \sigma_i^2 - B = 0, \quad (3)$$

где

$$A = \frac{\alpha * E * (t_0 - t_i)}{10^{+6}}, \quad (4)$$

$$B = \frac{\gamma_i^2 * l^2 * E}{24 * 10^{18}}. \quad (5)$$

Это уравнение решается методом Ньютона по следующей итерационной формуле.

Результат с хорошей точностью достигается при третьей- четвертой итерации.

Как начальное приближение рекомендуется принять

В процессе эксплуатации происходит изменение состояние провода в пролете ВЛ. Постоянное изменение температуры провода, воздействие внешних нагрузок, остаточное удлинение провода за счет вытяжки, коррозионное разрушение поверхности провода приводит к новому состоянию. Если ВЛ находится в эксплуатации 10–25 лет, то эксплуатирующее предприятие не имеет обоснованных сведений о том, как выдержит ЛЭП экстремальные режимы.

Для полного эксплуатационного анализа состояния провода в пролете необходимо измерить следующие параметры:

l — длина пролета, [м],

f — стрела провеса, [м],

t — температура провода, [град].

Измерения необходимо произвести дважды для случаев, когда температура провода отличается не менее чем на 15 градусов. Для каждого измерения рассчитывается напряжение в проводе. При одинаковой высоте крепления проводов на соседних опорах напряжение в проводе при пролетах до 800 м определяется по

$$\sigma_i = \frac{\gamma_i * l^2}{8 * f_i}, [\text{Па}] \quad (6)$$

где γ_i — удельная нагрузка, [Н/м³],

σ_i — напряжение в нижней точке провода, [Па],

По уравнению (1) рассчитывают условную монтажную температуру для каждого измерения $t_{01} \neq t_{02}$, то приравнивают правые части уравнения (1) для первого измерения и для второго измерения, считая неизвестным модуль упругости E . Решается полученное уравнение относительно модуля упругости E . Окончательно, по уточненному значению E , определяется t_0 — условная монтажная температура для данного провода в данном пролете.

По уравнению состояния провода (2) рассчитывается напряжение σ , для режима наибольшей внешней нагрузки, для режима минимальной температуры и для режима среднегодовой температуры. Все рассчитанные напряжения сравниваются со справочными допустимыми напряжениями для данного провода. Это проверка на прочность. Проверяется состояние провода в эксплуатационном режиме. Согласно ПУЭ необходимо чтобы напряжение в проводе при среднегодовой температуре не превышало 30% его временного сопротивления.

По уравнению состояния провода (2) рассчитывается напряжение σ , для режима наибольшей температуры и для режима гололеда. Для этих режимов рассчитывается стрела провеса по

$$f_i = \frac{\gamma_i * l^2}{8 * \sigma_i}, \text{ м} \quad (7)$$

Для этих режимов рассчитываются габариты в пролете ВЛ и сравниваются с допустимым по ПУЭ. По результатам расчетов делается вывод о состоянии ВЛ.

Разработана математическая модель и программа для выполнения эксплуатационных расчетов проводов ВЛ в равнинных и горных пролетах. Оптимально для контроля состояния распределительных и районных сетей необходим аппарат, совмещающий функции измерения геометрических пролета и программного обеспечения со встроенной базой данных.

Литература

1. Зеличенко А. С. «Монтаж и ремонт ВЛЭП» М.: Энергоиздат, 1981.

2. *Селивахин А. И.* «Эксплуатация электрических распределительных сетей: учебное пособие для профессионально-технических училищ». М. Высшая школа, 1990. — 239 с.
3. *Куценко Г. Ф.* «Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок». Мн.: Дизайн ПРО, 2003. — 272 с.
4. *Умов П. А.* «Городские электрические сети». Учебник для подгот. на пр-ве. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1984. — 263 с.
5. *Арбузов Р. С.* Современные методы диагностики воздушных линий электропередачи. — Новосибирск: Наука, 2009.

И. В. Абрамова *

З. В. Шилова **/***

Н. В. Труб **/***

* Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь

** Московский политехнический университет, г. Москва

*** Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана, г. Москва

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ПО СТЕРЕОМЕТРИИ

Аннотация

В педагогической и методической литературе понятие прикладной задачи трактуется по-разному. Одни авторы (С. С. Варданян, Г. М. Возняк, Г. Г. Маслова, Н. Л. Тихонов, и др.) прикладной называют задачу, требующую перевода с естественного языка на математический. Другие исследователи (Н. Гайбуллаев, Ю. М. Колягин, Я. А. Король, Г. М. Морозов и др.) считают, что прикладная задача должна быть по своей постановке и методам решения более близкой к задачам, возникающим на практике. Конкретные пути осуществления прикладной ориентации в ходе изучения отдельных разделов математики освещены в диссертационных исследованиях Л. Ю. Бегенина, С. С. Варданян, Е. В. Величко, В. П. Кизилова, Л. М. Коротковой, М. В. Крутихина, Ю. Н. Макарычева, Г. Г. Маслова, Е. В. Сухоруковой, Н. А. Тершин, Л. М. Фридман и др.

Ключевые слова

Стереометрия, геометрия, методика решения.

Под прикладной математической задачей Н. А. Тершин представляет задачу, поставленную вне математики и решаемую математическими средствами [7].

По мнению И. М. Шапиро прикладная задача — это задача, фабула которой раскрывает приложения математики в смежных учебных дисциплинах, знакомит с ее использованием в организациях, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций [10].

Между тем в прикладных математических задачах должны рассматриваться различные применения математики на практике, в технике, в различных отраслях народного хозяйства, в науке, в обыденной жизни [4–6].

В свою очередь, применение прикладных задач при обучении математике, в частно-

сти стереометрии, позволяет успешнее решить вопросы, связанные с профессиональной ориентацией учащихся [8], а также с мотивационной составляющей обучения [1, 2].

Отметим, что прикладные задачи могут быть использованы при формировании понятий, изучении теорем и методов решения задач в основной школе [9, 11]. При этом намного продуктивнее будут уроки, если удастся органично «вкраплять» прикладные задачи в их структуру.

Знакомя учащихся на уроках геометрии с абстрактными понятиями, необходимо показать им конкретные объекты, сопоставить их друг с другом: плоская поверхность стола, классной доски, зеркала и кривая поверхность мяча, электрической лампочки; туго натянутая нить и нить, свободно висящая, и т.д. Такое сопоставление помогает установить причинно-следственные связи изучаемых явлений.

Воспитание у детей привычки видеть геометрические фигуры в окружающих предметах имеет первостепенное значение, т.к. в результате дети учатся обнаруживать зависимости между геометрией и практической деятельностью людей, устанавливать источники развития научного знания.

Первые уроки стереометрии, как правило, очень трудны ввиду того, что переход от плоских (двухмерных) образов к пространственным (трехмерным) требует большой работы воображения. Поэтому необходимо постоянное обращение к реальным образам окружающего нас мира, а также к моделированию. Постепенно к моделированию присоединяется проекционный чертеж пространственных фигур, играющий первостепенную роль в развитии пространственного воображения.

Например, в понятие «Цилиндр» включены свойства бесчисленного множества окружающих нас предметов, имеющих цилиндрическую форму. Раскрыв содержание понятия цилиндра, находим свойства его элементов и зависимость между ними, применяя их для каждого предмета, имеющую форму цилиндра. Например, выяснив, что $V = Sh$, узнаем, как найти объем любого предмета цилиндрической формы.

Методика обучения решению прикладных задач включает три этапа:

- 1) изучение текста задачи в ее предметной области (в нематематической) и переход от ситуации, которую нужно исследовать, к математической модели этой ситуации;
- 2) решение задачи в полученной формальной математической модели, где используются математические средства и методы;
- 3) проверка результата решения математической задачи, применение полученного решения к исходной ситуации.

Основное внимание уделяется первому этапу, т. к. именно он вызывает специфические для прикладных геометрических задач трудности. Учащимся необходимо каждый раз задумываться над построением математической модели прикладной задачи. Задача учителя заключается в обучении учащихся переходу от сюжетной (фабульной) постановки задачи к ее математической формулировке.

Учащиеся неплохо справляются с решением типовых сюжетных задач, разобранных в учебнике, однако, порой незначительные изменения в фабуле вызывают непреодолимые трудности при решении задач. Это обусловлено, прежде всего, формальным характером знаний: учащиеся не анализируют условие задачи, а стараются запомнить лишь ход решения типовых задач.

Совершенство процесса решения сюжетных задач должно основываться как на разработке более эффективной методики обучения решению этих задач, так и на изменении самих задач. Эти изменения должны предусматривать необходимость проведения специальной работы на этапе формализации, обеспечивающей более тщательный анализ условия сюжетной задачи и осознанное составление ее математической модели.

Рассмотрим методику решения на конкретных прикладных задачах.

Необходимо изготовить 100 водосточных труб длиной 10 метра и диаметром 15 сантиметров, при этом необходимо добавить 1,5% площади ее боковой поверхности на швы. Сколько потребуются квадратных метров жести?

На первом этапе решения мы должны внимательно ознакомиться с условием задачи. Нам нужно найти площадь листа жести, необходимого для изготовления трубы, если известны ее размеры. Причем, нужно еще учесть, что какое-то количество этой жести пойдет на швы (1,5% площади боковой поверхности трубы). Труба имеет форму цилиндра. Поэтому задача нахождения площади листа жести сводится к тому, что надо найти площадь боковой поверхности цилиндра, высота которого является длиной трубы, а диаметр основания — это диаметр трубы.

На первом этапе определяем формулу площади боковой поверхности цилиндра: $S_{бок} = 2\pi Rh$, где R — радиус основания, h — высота цилиндра. Здесь вспомним, что $2R = d$, тогда $S_{бок} = \pi dh$.

На втором этапе осуществляем непосредственное решение задачи. Подставляем исходные данные в полученную формулу: $h = 10$ м, $d = 15$ см = 0,15 м, тогда $S_{бок} = \pi \cdot 0,15 \cdot 10 = 1,5\pi$ (м²).

Здесь надо учесть, что швы составляют 1,5% от $S_{бок}$, тогда: $1,5\pi \cdot 0,015 = 0,0225\pi$ (м²).
 $S = 100 \cdot (1,5\pi + 0,0225\pi) = 152,25\pi$ (м²) $\approx 478,3$ (м²).

На третьем этапе выполним интерпретацию полученного результата. Площадь боковой поверхности цилиндра — это площадь боковой поверхности трубы. Здесь на изготовление 100 труб потребуются примерно 478,3 м² жести.

Данная задача хороша тем, что не нужно лишний раз акцентировать внимание учащихся на ее актуальности, так как в быту мы часто сталкиваемся с задачами подобного рода: сколько листовой жести (кв. м.) потребуется на изготовление трубы или другой детали, сколько материи потребуется, чтобы сшить костюм, сколько кожи пойдет на покрывку мяча и т. п. Чтобы не сталкиваться с трудностями при решении таких задач, учащиеся должны уметь находить площади боковых поверхностей тел.

Часто на практике встречаются задачи следующего типа: найти массу предмета, если известны его измерения, или найти плотность вещества, если известны его масса и объем.

Необходимо найти массу декоративного кирпича. Известно, что он имеет форму прямоугольного параллелепипеда с измерениями: 20 см, 10 см и 2,5 см. Плотность кирпича равна 1,5 г/см³. Найти его массу.

На первом этапе проанализируем задачу, установив метапредметные связи, здесь просматривается тесная связь с физикой. Из физики нам известно, что масса тела вычисляется по формуле $m = \rho V$, где ρ — плотность, а V — объем этого тела. Плотность

известна, осталось найти объем, так как кирпич имеет форму прямоугольного параллелепипеда, то его объем вычисляется по формуле $V=abc$, где a, b, c —его измерения (длина, ширина, высота), а они тоже известны. Итак, $m=\rho V=\rho \cdot a \cdot b \cdot c$.

На втором этапе осуществляем непосредственное решение задачи. Подставляем исходные данные в полученную формулу:

$$m = 1,5 \cdot (20 \cdot 10 \cdot 2,5) = 750 \text{ (г)} = 0,75 \text{ (кг)}.$$

На третьем этапе выполним интерпретацию полученного результата: масса декоративного кирпича составляет 0,75 кг.

Также на практике часто встречаются задачи на вычисление объема жидкости, которую вмещает конический бак или цистерна в форме цилиндра с присоединенными к основаниям равными шаровыми сегментами и т. п.

Рассмотрим еще одну задачу.

Сколько кубометров земли потребуется для устройства клумбы, имеющей форму шарового сегмента с радиусом основания 5 м. и высотой основания 60 см? (№715, [3, с. 168]).

На первом этапе проанализируем задачу: как перевести задачу на математический язык, сколько кубометров земли потребуется для устройства клумбы заданной формы? Иными словами, какой объем земли потребуется для устройства клумбы, то есть необходимо найти объем клумбы. Как нам известно, клумба имеет форму шарового сегмента.

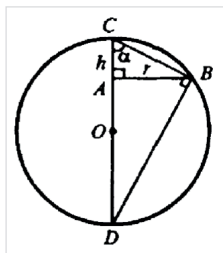


Рис. 1.

Задача свелась к тому, чтобы найти объем шарового сегмента с радиусом основания 5 м и высотой 60 см (рис. 1). Объем шарового сегмента вычисляется по формуле $V=\pi h^2(R-1/3h)$. Необходимо найти R , из прямоугольного треугольника DBC имеем, что $AB^2=AC \cdot AD$, то есть: $r^2=h \cdot (2R-h)$, откуда получаем $R=(r^2+h^2)/2h$.

Таким образом, $V=\pi h^2 \cdot ((r^2+h^2)/2h-1/3h)$.

На втором этапе осуществляем непосредственное решение задачи: $h=60 \text{ см}=0,6 \text{ м}$; $r=5 \text{ см}$, тогда $V=\pi \cdot (0,6)^2 \cdot ((25+0,36)/1,2-0,6/3)=\pi \cdot 0,36 \cdot 314/15=942/125\pi \text{ (м}^3\text{)}$.

На третьем этапе выполним интерпретацию полученного результата: объем шарового сегмента, то есть объем клумбы равен $942/125\pi \text{ м}^3$.

Наибольшее количество имеющихся в учебниках прикладных задач располагается в разделах «Площадь поверхности» и «Объемы тел», что положительно сказывается на изучении и более прочном усвоении учащимися данных тем. К сожалению, этого нельзя сказать о других темах школьного курса стереометрии; более того, в некоторых главах вообще отсутствуют прикладные задачи.

Таким образом, отметим, что единообразие в решении прикладных задач — важное, с методической точки зрения, условие. Из него следует, что учить применению математических методов к решению прикладных задач можно на задачах, использующих любую известную школьникам предметную область (физику, химию, астрономию, производство, бытовые ситуации и т. д.). Навыки, приобретенные при решении этих задач, могут быть перенесены на задачи любой другой предметной области. Здесь необходимо учителю в процессе решения прикладных задач явно выделять и обсуждать с учащимися все этапы построения и исследования математических моделей.

Литература

1. *Абрамова И. В.* Развитие мотивации школьников к обучению математике посредством прикладных задач / *И. В. Абрамова, З. В. Шилова* // Образование от «А» до «Я». — 2023. — № 5. — С. 8–11.
2. *Возняк Г. М.* Прикладные задачи в мотивации обучения / *Г. М. Возняк* // Математика в школе. — 1990. — № 2. — С. 9–17.
3. Геометрия: учебник для 10-11 классов сред. школы / *Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев* и др. — Москва : Просвещение, 2013.
4. *Луканкин Г. Л.* О прикладной и практической направленности обучения математике / *Г. Л. Луканкин, Ю. М. Колягин, Л. М. Короткова* // Народное образование. — 1988. — № 12.
5. *Петров В. А.* Прикладные задачи на уроках математики: книга для учителей математики и студентов маг. фак. Педвузов / *В. А. Петров*. — Смоленск : Изд-во СПГУ, 2001. — 268 с.
6. *Рейнгард И. А.* Сборник задач по геометрии и тригонометрии с практическим содержанием / *И. А. Рейнгард*. — Москва: Учпедгиз, 1960. — 116 с.
7. *Терешин Н. А.* Прикладная направленность школьного курса математики: книга для учителя / *Н. А. Терешин*. — Москва: Просвещение, 1990. — 96 с.
8. *Тихонов А. Н.* Рассказы о прикладной математике / *А. Н. Тихонов, Д. П. Костомаров*. — Москва: Наука, 1974.
9. *Фоминных Ю. Ф.* Прикладные задачи по алгебре для 7–9 классов : книга для учителя / *Ю. Ф. Фоминных*. — Москва: Просвещение, 1999. — 112 с.
10. *Шапиро И. М.* Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики / *И. М. Шапиро*. — Москва: Просвещение, 1990. — 96 с.
11. *Шилова З. В.* Использование прикладных задач при изучении теорем школьного курса математики / *З. В. Шилова, С. Б. Забелина* // Modern European researches. — 2023. — Том 1. — № 3. — С. 150–155.

Д. С. Климов

Институт проблем нефти и газа Российской академии наук, г. Москва

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПОРИСТОСТИ, ПРОНИЦАЕМОСТИ И МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОРОД ПРИ ЗАКАЧКЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ПОДЗЕМНЫЕ ПЛАСТЫ

Аннотация

Разработка технологий для повышения добычи углеводородов или улавливания парниковых газов в геологических структурах является сложной задачей, для успешного решения которой подразумевается глубокое понимание науки и построение точных математических моделей, что может гарантировать безопасность применения инновационных технологических методов, как для добычи, так и для утилизации CO_2 . Важно корректно провести исследования, чтобы понять, как CO_2 взаимодействует с солью в водоносных горизонтах, как он удерживается в породах, а также каковы могут быть механические и химические последствия его внедрения в подземные геоструктуры с минералами.

Ключевые слова

Пористость, подземные пласты, закачка углекислого газа, геоструктура.

Взаимодействие пластового рассола, углекислого газа и горных пород представляет большой интерес для инженеров и ученых. Проводится немало количество лабораторных испытаний для изучения изменения физических свойств и последующего изменения механических свойств горных пород, вызванного закачкой CO_2 . Закачка CO_2 в водоносный горизонт с определенным минеральным составом влияет на пористость, поскольку может вызвать как растворение минералов, так и осаждение в пласте. Изменение пористости из-за минеральных реакций может отрицательно повлиять на проницаемость. Это изменение проницаемости зависит не только от пористости, но также от деталей геометрии порового пространства и распределения выделений внутри порового пространства. Рассмотрим наиболее значимые физико-химические эффекты, влияние на пористость, проницаемость и другие механические свойства пластовых пород (модуль упругости, коэффициент Пуассона и др.) при длительном контакте растворенного в рассолах углекислого газа в рамках обзора лабораторных экспериментов по изучению взаимодействия углекислого газа с пластовыми флюидами (водой, рассолами) и минеральными породами.

Большинство встречающихся исследований проводятся при определенных условиях пласта, но довольно редко можно встретить исследования взаимодействия CO_2 -рассола-породы при разном давлении и разной температуре. А ведь процесс закачки CO_2 сопровождается постоянным изменением давления и температуры, поэтому необходимо изучить влияние изменений давления и температуры реакции на взаимодействие CO_2 , рассола и породы. В статье Zhao и др. [4] на образцах керна из коллектора Синхэ (бассейн Ордос в Китае) исследовались влияние давления и температуры реакции на взаимодействие CO_2 -рассола-горной породы, а также изменения проницаемости коллектора и структуры микропор. В работе также обсуждаются изменения проницаемости коллектора и структуры микропор, а также причины этих изменений.

Основными компонентами в экспериментальных образцах являлись кварц и калиевый полевой шпат (39,3 и 36,1 мас.%) с включением обломочных горных пород (кальцита — 8,6 мас.%, доломита — 12,1 мас.% и глинистых минералов — 3,9 мас.%), небольшого количества слюды и тяжелых минералов. Глинистые минералы в породе состояли на 18% из хлорита и на 82% из иллита [4].

Температуры реакции для четырех наборов экспериментов составляли по очереди 50°C, 50°C, 50°C, 100°C при соответствующих давлениях 15 МПа, 20 МПа, 25 МПа и 20 МПа. Изменения проницаемости в зависимости от давления реакции были изучены путем анализа нарушений горных пород, осаждения новых минералов, изменения минерального состава, структуры пор.

По результатам представленных экспериментов [4] можно сделать следующие выводы. По сравнению с реакцией в автоклавах, эксперимент по заводнению CO_2 в пластовых условиях представляет собой непрерывный реакционный процесс, способный воспроизвести реальную ситуацию взаимодействия CO_2 , рассола и породы. Взаимодействие CO_2 , рассола и горной породы делает возможным возникновение минеральной коррозии и выпадения минералов в осадок, а также образование вторичных минералов. Среди них самая слабая коррозия наблюдалась у кварца, за ним следует полевой шпат, а коррозия карбонатных минералов — самая сильная. Образовавшиеся вторичные минералы были представлены кальцитом, анкеритом, частицами гематита и альбита. Иллит и хлорит в глинистых минералах был частично преобразованы в каолинит.

После взаимодействия CO_2 , рассола и породы проницаемость породы ухудшалась, а давление вытеснения увеличивалось. Снижение проницаемости тесно связано и со структурой пор: коррозия, вторичные минералы и осадконакопление являются основными причинами снижения вероятности наличия малых и больших каналов и увеличения вероятности появления каналов среднего размера. Уменьшение вероятности закупоривания больших каналов является основной причиной снижения проницаемости.

Также было замечено, что с увеличением реакционного давления и температуры коррозия горных пород и осаждение усиливались, а проницаемость постепенно уменьшалась с возрастанием давления вытеснения.

Что касается изменений микрорельефа поверхности породы, то наблюдаемые взаимодействия углекислого газа с горной породой можно в основном описать двумя процессами [4]: повреждением первичных минералов, а также образованием и осаждением вторичных минералов. Так, на поверхности кварца до реакции было небольшое количество обломочных минералов, а после прохождения реакции под давлением 15 МПа обло-

мочные минералы на поверхности породы исчезли из-за интенсивного растворения карбонатов. С увеличением давления также возрастала растворимость CO_2 в воде, поэтому возрастающая кислотность раствора усиливала растворение минералов. Так, например, при давлении 20 МПа полевой шпат уже был достаточно подвергнут реакции растворения (кристаллическая форма не определялась), тогда как при 25 МПа его растворение ещё усилилось с образованием большого количества вторичных пор.

Исследование Foroutan и др. [2] оценивает изменение механических и гидрологических свойств, а также изменения пористой структуры двух образцов песчаника, подвергнутых закачке солевого раствора, обогащенного CO_2 . Закачка была выполнена посредством эксперимента по заводнению керна, в котором в ходе эксперимента отслеживалось изменение свойств потока и сравнивалось с испытаниями с закачкой рассола. Были проведены всесторонние эксперименты по определению механических характеристик (изотропное сжатие, многоступенчатая упругость и цикличность) для фиксации изменений механических свойств пород (например, объемный модуль упругости, модуль Юнга, коэффициент Пуассона) в условиях коллектора. Требовалось сравнить поведение образцов песчаника при создании напряжении и деформации до и после закачки солевого раствора, обогащенного CO_2 . Кроме того, до и после закачки CO_2 были исследованы рисунок поровой сети и изменения газопроницаемости для подтверждения механических и гидрологических несоответствий до и после закачки обогащенного CO_2 солевого раствора.

Первый образец песчаника (№ 1) состоял на 87,7% из кварца, 5,6% микроклина, 2,2% мусковита и 4,5% каолинита. Второй образец песчаника (№2) представлял собой триасовый песчаник, который содержал 47,5% кварца, 23% анортклаза (щелочной полевой шпат), 9,3% микроклина, 7,3% кальцита и 12,5% каолинита. Синтетический солевой раствор, приготовленный путем смешивания NaCl , KCl , CaCl_2 , Na_2SO_4 , MgCl_2 и MgSO_4 , использовали в качестве смачивающей жидкости.

Согласно результатам циклических испытаний [2], закачка обогащенного CO_2 рассола в образцы песчаников № 1 и № 2 привела к растворению глинистых компонентов (например, микроклина и щелочного полевого шпата) и минералов кальцита в кислой среде. Следовательно, произошли значительные изменения в пористости и связности пор обоих образцов, где наблюдалось увеличение пористости на 3,60% и 2,87% и увеличение связности пор на 72,1% и 23,2% соответственно. Различия в распределении пор по размерам также подтвердили, что некоторые новые поры/микротрещины образовались при закачке солевого раствора, обогащенного CO_2 . Кроме того, сравнение измерений проницаемости по азоту до и после испытаний показало, что средняя газовая проницаемость на поверхности образцов № 1 и № 2 увеличилась в ~ 12,6 и 4,5 раза соответственно.

Изменение проницаемости во время закачки солевого раствора, обогащенного CO_2 , определяется растворением / осаждением и увеличением связности пор. Этот результат показывает, что состояние коллектора и минералогия пород имеют решающее значение, влияющее на изменение гидрологических свойств породы-коллектора при закачке CO_2 .

Оценка механического отклика образца песчаника до и после закачки солевого раствора, обогащенного CO_2 , выявила значительное ухудшение упругих свойств, особенно модуля Юнга. Это механическое разрушение можно объяснить растворением кальцита и глинистых минералов, что привело к ослаблению связи минеральных зерен. Кроме того, средний модуль объемной упругости образцов № 1 и № 2 снизился на 26,8% и 22,7% соот-

ветственно. Также было заметно увеличения коэффициента Пуассона обоих образцов (на 19,5% и 25,3%, соответственно) из-за увеличения.

Таким образом, результаты этого исследования [2] показали заметное увеличение пористости и связности пор, увеличение проницаемости и ухудшение модулей упругости образцов песчаника. Повышение пористости и проницаемости может потенциально увеличить емкость и приемистость коллектора. Одновременно с этим при расчетах устойчивости коллектора и проектировании ствола скважины или прогнозировании возможности создания трещиноватости из-за закачки CO_2 следует учитывать ухудшение механических свойств породы в различных пластовых условиях.

В исследовании Tutolo и др. [3] экспериментально наблюдались индуцированные CO_2 реакции растворения и осаждения в трех ядрах песчаника, богатого калиевым шпатом при 150°C и 200 бар. Ядра, использованные в экспериментах, имели в составе $50,7 \pm 6,6\%$ ортоклаза и $49,3 \pm 4,3\%$ кварца с небольшим содержанием слюды (менее нескольких процентов). Полевой шпат богат калием (96% калиевого полевого шпата) и содержал примерно 4% альбита. Опыты состояли в реализации трёх проточных экспериментов с рециркуляцией CO_2 (деионизированный раствор H_2O , насыщенный диоксидом углерода, непрерывно циркулировал через образец ядра в течение 52 дней) при 150°C и 200 бар с использованием фильтрационного аппарата. Концентрация CO_2 составляла ~74% от насыщения при данных температуре, давлении и условиях ионной силы. Скорость потока варьировалась от 0,1 до 0,5 мл/мин.

В целом, экспериментальные, аналитические и численные результаты исследования [3] подтвердили прогнозы о том, что повышенная кислотность флюидов, возникающая в результате закачки сверхкритического CO_2 в богатый полевым шпатом песчаник, приводит к растворению первичных полевых шпатов и осаждению вторичных минералов алюминия. При этом на общий ход гидролиза полевого шпата незначительно влияет растворение кварца, но сильнее влияет скорость вторичного осаждения минералов и их влияние на состояние насыщения калиевого полевого шпата. Ядро, через которое в течение 52 дней рециркулировали деионизированную воду, обогащенную CO_2 , уменьшил объемную проницаемость, показал в целом более низкую пористость и признаки осаждения вторичного минерала — гидроксида алюминия.

Рассматривая относительно быстрый подход к равновесию, относительно низкие скорости реакции, близкие к равновесию, и незначительные изменения проницаемости в этих экспериментах, можно сделать вывод, что технологии улавливания и подземного захоронения углекислого газа (CCS) с прогнозируемым сроком эксплуатации в несколько десятилетий геохимически возможны даже в богатых полевым шпатом песчаниках. Чтобы использовать эксперименты для оценки и повышения прогнозируемости моделей реактивного переноса, были рассчитаны [3] скорости растворения калиевого полевого шпата с использованием изменений концентраций K и Si и площади поверхности калиевого полевого шпата на основе анализов синхротронной рентгеновской компьютерной томографии. Эти показатели ядра относительно хорошо согласуются с параметрами, приводимыми в других литературных источниках, что позволяет их уверенно использовать для моделирования CCS-технологий в песчаниках, богатых калиевым полевым шпатом.

В работе Al-Khdheawi и др. [1] с помощью математического моделирования изучалось влияние закачки CO_2 на взаимодействие CO_2 -вода-песчаник, а также изменения

пористости, проницаемости и R_h коллектора в течение периода хранения CO_2 . Процессы закачки и хранения CO_2 в проницаемом пласте из песчаника, покрытом сланцевой крышкой, моделировались с использованием трехмерной имитационной модели однородного коллектора в программном комплексе TOUGHREACT.

Результаты модельных расчетов показали [1], что закачка CO_2 приводит к заметным изменениям в объемных долях минералов в пласте песчаника (растворение хлорита и иллита). Также закачка CO_2 приводит к снижению pH в пласте из песчаника: в конце 10-летнего периода закачки pH упал на ~ 4 единицы, но в конце моделирования периода хранения (100 лет) снижение pH от начального уровня составило $\sim 2,5$ единицы. Моделирование демонстрирует небольшое увеличение пористости и проницаемости песчаника в течение периода хранения, что в основном связано с высокой скоростью растворения хлорита. Таким образом, авторы пришли к выводу, что закачка CO_2 в пласт с песчаником приводит к четко фиксируемым реакциям в минеральном составе пород (растворению и осаждению минералов), а также снижению pH и увеличению пористости и проницаемости.

Заключение

Из-за сложности химических и гидрологических взаимодействий между породой и закачиваемым CO_2 прогнозирование конечной пористости и проницаемости породы-коллектора видится очень сложным процессом. Следовательно, определение характеристик потока породы-коллектора необходимо для преодоления этих сложностей. Механические свойства породы (например, объемный модуль, модуль Юнга, коэффициент Пуассона и модуль сдвига), реакция напряжения и деформации, а также свойства разрушения или растрескивания также могут меняться от породы к породе и зависеть от технологии закачки CO_2 . Поэтому изучение изменений в геомеханическом и геохимическом поведении образцов породы при закачке CO_2 имеет решающее значение. Кроме того, любое отклонение от линейного поведения (т. е. гистерезис поведения) может указывать на изменение поровой сети или создание новой структуры трещин в породе.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания ИПНГ РАН по теме № 122022800272-4 «Совершенствование методов моделирования, лабораторных и промысловых исследований для создания новых технологий эффективного экологически чистого извлечения углеводородов в сложных горно-геологических условиях».

Литература

1. Al-Khdheawi E. A., Mahdi D. S., Ali M., Iglauer S., Barifcani A. Reservoir Scale Porosity-Permeability Evolution in Sandstone Due to CO_2 Geological Storage / 15th Greenhouse Gas Control Technologies Conference 15 – 18 March. — 2021. — 9 pages.

2. *Foroutan M., Ghazanfari E., Amirlatifi A., Perdrial N.* Variation of pore-network, mechanical and hydrological characteristics of sandstone specimens through CO₂-enriched brine injection // *Geomechanics for Energy and the Environment*. — 2021. — Vol. 26. — 100217.
3. *Tutolo B. M., Luhmann A. J., Kong X.-Z., Saar M. O., Seyfried W. E.* CO₂ sequestration in feldspar-rich sandstone: Coupled evolution of fluid chemistry, mineral reaction rates, and hydrogeochemical properties // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. — 2015. — Vol. 160. — pp. 132–154.
4. *Zhao D. F., Liao X. W., Yin D. D.* An experimental study for the effect of CO₂-brine-rock interaction on reservoir physical properties // *Journal of the Energy Institute*. — 2015. — Vol. 88. — Issue 1. — pp. 27–35.

М. М. Гафуров *

А. М. Магдиев **

* Аналитический центр коллективного пользования ИФ ДФИЦ РАН, г. Махачкала

** Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала

АНАЛИЗЫ ПИТЬЕВЫХ ВОД ДАГЕСТАНА

Аннотация

Вода — самое распространённое, знакомое и необходимое вещество на планете. Кажется, что проще воды ничего не бывает, вода сопровождает каждое мгновение нашей жизни. Однако, многие источники питьевых вод по всей территории России не соответствуют санитарно-химическим и гигиеническим требованиям, а каждая девятая — по бактериологическим требованиям действующих норм.

Ключевые слова

Вода, санитарные нормы, Дагестан, источники.

Дагестан уникален не только по своей природе, но и богатством и разнообразием водных ресурсов: от сильно минерализованных рассолов подземных вод до кристально чистых горных родников. Качественная вода, как основа жизнедеятельности нужна всем, и нужно помнить, что ресурсы безграничны.

Химический анализ питьевых вод Республике Дагестан проводился в Институте физики Дагестанского федерального исследовательского центра РАН в лаборатории «Аналитический центр коллективного пользования» (АЦКП), исследованы: содержание макро- и микрокомпонентов, минерализация, жесткость воды и т. д. Установлены следующие отличительные особенности химического состава питьевых вод населенных пунктов.

1. В **Ахтынском районе** с. Курукал значения ПДК хлоридов в воде 1,8 раза больше нормы. В с. Хнов питьевой воде превышено содержания сульфатов в 2-раза, жесткость 1,7 ПДК. В некоторых селениях обнаружено превышение минерализации в водах: с. Хрюг — 1,4; с. Хнов — 1,2; с. Курукал — 2,8 ПДК.
2. Незначительным содержанием фторидов ($0,1-0,3 \text{ мг/дм}^3$) и иодидов ($0,001 \text{ мг/дм}^3$) характеризуются воды **Докузпаринского района**. Кроме того, наблюдается

превышение значений ПДК по жесткости в водах селений: Килер — 1,5, Караюре — 1,2, Мискинджа — 1,2 раза.

3. В **Магарамкентском районе** обнаружено превышение значений допустимых норм жесткости: Мутерган — 1,2, Новый Уссур — 1,73, Советское — 1,3 раза, а в воде с. Новый Уссур превышение норм сульфатов в 1,3 и минерализации в 1,9 раза.

В питьевых водах исследованных районов обнаружено не более 1,0 мкг/дм³ йодидов, что не соответствует санитарно-гигиеническим нормам, а содержание мышьяка в этих водах в десятки раз меньше допустимого количества.

4. Питьевые воды **Агульского, Хивского и Кайтагского районов** соответствуют санитарным нормам и требованиям Сан ПиНа.
5. В **Каякентском районе** химический состав питьевых вод в основном соответствует нормам Сан ПиНа. Только воду из источника пос. Первомайск, Шаласи, Краснопартизанск, желательно не использовать для питья, т. к. значения ПДК в них превышены по жесткости — от 1 до 3 раз, а минерализации от 2 до 2,4 раз. В воде с Каранай превышение значений ПДК по жесткости и сульфатам в 3 раза, а минерализации в 2,7 раза. Эта вода горьковатого вкуса и непригодна для питья. Содержание фенолов в водах Каякентского района содержание фенолов соответствуют нормам ПДК.
6. В **Акушинском районе** наблюдается превышение ПДК по жесткости: Гинта — 11,5; Куркаби — 8,75; Чинимахи — 8,25, бикарбонатная жесткость в этих водах близка к 8. Эти воды можно пить после кипячения.
7. В **Кулинском районе** химический состав питьевых вод в основном соответствуют санитарным нормам Сан ПиНа. Отмечается превышение допустимых норм (ПДК = 7,0) по жесткости в питьевых водах некоторых селений Вихли (11,2), Кани (10,1) и Кули (8,0), а карбонатная жесткость вод этих селений равна 7,7; 8,2 и 6,7. Кипячение таких вод приведет к уменьшению жесткости до норм ПДК.
8. В населенных пунктах **Лакского района** химический состав питьевых вод в основном соответствуют нормам Сан ПиНа. Только воду из источника с. Караша, отобранную возле мечети, нельзя использовать для питья, т. к. значения ПДК в ней превышены по нитратам в 4,8, сульфатам — 5,5, жесткости — 6,8, минерализации — 4,6 раза. В питьевых водах с. Хути, с. Мукар наблюдается превышение значений ПДК по нитратам, жесткости, минерализации. Питьевая вода с. Хурукра характеризуется превышением содержания сульфатов в 1,8 и минерализации — 1,8 раза. Эта вода горьковатого вкуса и непригодна для питья.
9. В **Левашинском районе** наблюдается превышение содержания сульфатов: Леваши (возле мечети) в 1,2 раза, Наскент — 2,0, Мусельтамахи — 2,1 и Ташкапур — 2,7 раза, а в воде селения Урма обнаружено повышенное содержание нитратов — 6,4 ПДК. Установлены превышение значений ПДК по жесткости в водах селений: Кулецма в 1,1 раза, Урма — 2,0, Наскент — 2,8, Какамахи — 1,3, Мусельтамахи — 2,5,

Ташкапур — 2,5, Куппа — 2,0 раза, а также большая минерализация в водах ПДК с. Урма — 1,7, Леваши — 1,5, Наскент — 2,0, Мусельтамахи — 2,0 и Куппа — 2,6.

10. В **Рутульском районе** питьевые воды соответствуют санитарным нормам и требованиям. Питьевые воды с. Мухах очень мягкие (жесткость — 0,6–0,7), их минерализация — 52–54 мг/л, в них наблюдается большой дефицит таких нужных для организма микроэлементов, как калий, магний, кальций, железо, фториды и йодиды, поэтому жители этого села жалуются, что у подростков от 12 до 16 лет выпадают зубы. Следовательно, необходимо использовать в пищу продукты, восполняющие запасы недостающих микроэлементов.
11. В **Табасаранском районе** питьевые воды очень жесткие с. Акка, Гюхряг, Сиртыч, Бургакент, Куркак, Ягдык, Лидже (жесткость от 10 до 12), но после кипячения эти воды становятся пригодными для питья и их можно использовать для хозяйственно-бытовых нужд.
12. Исследования вод **Дербентского района** показало, что питьевые Питьевые воды селений Рубас, Мамедкала, Митаги-Казмаляр, Музаим, Ньюгди, Аглоби, Коммуна очень жесткие (жесткости от 13 до 19), а значения по минерализации превышают в 2–2,4 раза. Перед употреблением такие воды необходимо размягчать при помощи специальных фильтров. Обнаружено превышение по жесткости в 5 раз и по минерализации в 2,7 раз в воде с. Джалган. Такая вода не пригодна для питья. Содержание фенолов в питьевых водах района соответствуют нормам ПДК.
13. В **Дахадаевском районе** исследования воды основном отвечают требованиям СанПиНа, кроме вод из с. Ураги, Кунки и Киша. Вода, отобранная в центре Ураги хорошая, а вода из колодца у частного дома не пригодна для питья: жесткость равна 11,1; содержание нитратов превышает ПДК в три раза, а нитритов — 43 раза. В воде с. Кунки обнаружено превышение жесткости (11,8), но после кипячения жесткость воды уменьшается до 1,0 и его можно использовать для питья и хозяйственно-бытовых нужд. Питьевая вода с. Киша (источник от глаз) для питья не пригодная: жесткость равна 12, содержание нитратов превышает ПДК в 2,4 раза, а нитритов в 121 раз.
14. В питьевых водах некоторых селений **Карабудахкентского района** обнаружено превышение значений допустимых норм жесткости: Манас (центр) — 1,7 раза, Джанга — 1,63 раза, Гели — 2 раза. Превышение значений допустимых норм минерализации — 1,5 раза обнаружено в Гелийской питьевой воде. Содержание фенолов в питьевых водах района соответствуют нормам ПДК.
15. В **Сергокалинском районе** в водах с. Буртеки обнаружено превышение значений допустимых норм жесткости в водах: колодца — 1,8 раза, родника — 2,62 раза, а питьевой — 2,3 раза и минерализации — 1,7 раза .
16. Воды **Курахского района** в основном отвечают требованиям Сан Пина. В воде с. Штул обнаружено превышение значений допустимых норм жесткости в 2 раза, в воде с. Икра в 1,7 раз, а в водах с. Хпедж и Маджид булах в 1,4 раза.

17. В **Судейман-Стальском районе** в с. Сальян, Сайдаркент, Кохцут (родник), Испик обнаружено превышение значений допустимых норм жесткости в 1,3–1,4 раза. Остальные воды этого района отвечают требованиям санитарных норм и требований. Содержание фенолов в этих водах соответствуют нормам ПДК.
18. Городская питьевая вода городов **Дербента, Избербаша, Каспийска** отвечает требованиям СанПиН и можно использовать для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд населения.
19. Химический состав питьевых вод **Бабаюртовского района** в основном соответствуют санитарным нормам и требованиям. Но питьевые воды отобранные в пос. Бабаюрт характеризуются превышением содержания сульфатов в 4 раза, большой жесткостью (от 9 до 12) и минерализации в 4,5 раза. Содержание соединений мышьяка в питьевых водах соответствует требованиям ПДК. Вода, отобранная на «Медвежьем острове» не подходит для использования в хозяйственно-бытовых целях, т. к. в ней обнаружено превышение хлоридов — 3; сульфатов — 7; минерализации — 7; жесткости в 3 раза. Некоторые питьевые воды района характеризуются повышенной минерализацией. Питьевые воды многих населенных пунктов района характеризуются содержанием мышьяка в количествах превышающих допустимые уровни этого элемента от 1,2 до 3,0 раз.
20. В питьевых водах некоторых населенных пунктов **Буйнакского района** обнаружено повышение значений минерализации: с. Ванашимахи — 1,24; Атлан-аула (Устеж булак) — 1,3 раза. Остальные воды Буйнакского района соответствуют санитарным нормам и требованиям.
21. Питьевые воды населенных пунктов **Кизилюртовского района** соответствуют санитарным нормам и требованиям, но воды некоторых населенных пунктов характеризуются превышением значения минерализации: с. Кироваул — 1,5; с. Кульзеб — 1,8 раз.
22. Питьевые воды **Кизлярского района** по некоторым показателям не соответствуют санитарным нормам и требованиям. В 85,48 % питьевых вод населенных пунктов обнаружено превышение содержания мышьяка от 1,3 до 45,5 раз по СанПиН, минерализации от 1,2 до 2,4 раз, жесткость населенных пунктов: Садовое (11,0), Школьное (11,0) и Новые Бухты (17,4). Воду поселка «Новые Бухты» использовать для питьевых целей не желательно, потому что вода очень жесткая (17,4).
23. В **Кумторкалинском районе** питьевые воды в основном соответствуют санитарным нормам и требованиям. Обнаружено, превышение значения минерализации: с. Новая Урада (скв.) — 1,8; Кутан Сафарали — 2,2; Красное село — 1,1; Ново Хамайтли — 1,2 раза. В питьевой воде кутана Сафарали обнаружено превышение содержания хлоридов в 2,3 раза, а в воде из скважины с. новая Урада превышение содержания сульфатов в 1,4 раза.
24. Питьевые воды населенных пунктов **Новолакского района** соответствуют санитарным нормам и требованиям. Вода пос. Ямансу характеризуется превышением содержания сульфатов — 579,2 мг/дм³ и минерализации — 1783,7 мг/дм³.

25. Питьевые воды населенных пунктов **Новолакстроа** характеризуются повышенными значениями минерализации (1,4–1,8 раз).
26. В **Ногайском районе** установлены превышение значения показателя жесткости в питьевых водах населенных пунктов: Червленные буруны 1,9; Уй-Салган 1,3; Карагас 2,2; Карасу 1,2; Боранги 1,7 раз. В питьевых водах пос. Червленные буруны и Карагас, содержание хлоридов 1,2 раза.
27. В **Тарумовском районе** питьевые воды в основном соответствуют требованиям Сан ПиН. Превышение содержания хлоридов в воде пос. Таловка в 5,4 раза и жесткости в 1,5 раза, пос. Коктубей и Таловка минерализации 1,4 и 4,1 раз соответственно.
28. Питьевые воды **Хасавюртовского района** характеризуются повышенными значениями минерализации от 1,1 до 1,9 раз, содержаниям сульфатов: Сулевкент (родник) 694,4; Куруш — 561,7; Казмааул — 622,8; Чагаротар — 562,7; Теречное — 606,5; Инхело — 1021,2; Тукита — 644,2; Аджимажачаюрт — 584,0.
29. В **Махачкалинском округе** питьевые воды характеризуются превышением содержания сульфатов: Альбурикент (родник) 791,4; Ленинкент (с крана) 0986,0; скв. «Медведь» — 1000; Родник «Пластик» — 670,4. Установлено превышение значения жесткости: Кяхулай (родник № 1) — 1,1; Альбурикент (родник) — 1,14; Ленинкент (с крана) — 1,2; Родник у въезда Тарки — 2,1; Родник «Пластик» — 2,28 раз. По минерализации некоторые воды характеризуются завышенными значениями ПДК: Родники Кяхулаевские 1,1–1,6 раз; Альбурикент (родник) 2,1; Ленинкент (с крана) 2,35; Тарнаирская лечебная вода — 4,35; Родник у въезда Тарки — 1,7; скв. «Медведь» — 5,85; Родник «Пластик» — 1,74 раза.

Выводы

Вода — самое распространённое, знакомое и необходимое вещество на планете. Кажется, что проще воды ничего не бывает, вода сопровождает каждое мгновение нашей жизни. Однако многие источники питьевых вод по всей территории России не соответствует санитарно-химическим и гигиеническим требованиям, а каждая девятая — по бактериологическим требованиям действующих норм. Дагестан уникален не только по своей природе, но и богатством и разнообразием водных ресурсов: от сильно минерализованных рассолов подземных вод до кристально чистых горных родников. Качественная вода, как основа жизнедеятельности нужна всем, и нужно помнить, что ресурсы не безграничны.

1. Химический состав питьевых вод в горной части республики относительно удовлетворительное, хотя в некоторых источниках вод наблюдается превышение отдельных элементов ПДК или наоборот крайне низкий уровень минерализации.
2. Жителям населенных пунктов, которые постоянно потребляют воду из одного и того же источника, крайне важно учитывать химический состав употребляемой

воды и стараться компенсировать недостаток необходимых для организма химических элементов.

3. С качеством питьевых вод в равнинной части Дагестана сложная проблема. Если в городах республики, с централизованным обеспечением воды, проводится проверка качества воды и его химического состава, то этого не делается артезианских источниках подземных вод равнинных районах, где обнаружены недопустимые для питья концентрация вредных для здоровья людей мышьяковых химических соединений.

Литература

1. Газалиев И. М., Курбанов М. К. Экологические проблемы природных вод Дагестана // Труды Института геологии. Дагестанский научный центр РАН. Махачкала, 2003. № 49. С. 171 – 174.
2. Кадиева Д. И., Абдурахманов Ш. Г., Саму-дов Ш. М., Гаджиев А. А. Анализ качества питьевой воды в Кизилюртовском районе Республики Дагестан // Юг России: экология, развитие. Махачкала, 2015. Т. 10. № 1. С. 13 – 26.
3. ГОСТ Р 51593-2000 Вода питьевая. Отбор проб. [Электронный ресурс] / Информационный портал «Охрана труда России». Режим доступа: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_n_ogta^y/11/11182/ [дата обращения: 03.07.2016 г.

В. К. Мусаев * / ** / *** / **** / *****

* Российский университет дружбы народов,
г. Москва

** Институт системных технологий, г. Махачкала

*** Российский университет транспорта,
г. Москва

**** Российская академия ракетных
и артиллерийских наук, г. Москва

***** Российская академия естественных
наук, г. Москва

ФИЗИЧЕСКАЯ ДОСТОВЕРНОСТЬ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТОЧНОСТЬ ПРИ РЕШЕНИИ ВОЛНОВЫХ ЗАДАЧ ГЕООБЪЕКТОВ

Аннотация

В работе представлена информация о проверке достоверности и точности математических моделей, используемых для мониторинга геообъектов. Были решены задачи, связанные с распространением плоских продольных и отраженных волн при различных воздействиях. Полученные результаты подтверждают, что разработанная методика, алгоритм и программное обеспечение позволяют эффективно решать задачи, связанные с волновыми воздействиями на сложные технические системы, как в фундаментальных, так и в прикладных и производственных целях.

Ключевые слова

Верификация, точность и достоверность численного метода Мусаева В. К., математический мониторинг, волновая механика, переходной процесс, природная и техногенная безопасность, геообъекты.

Введение

Приводится численное решение (математический мониторинг) безопасности геообъектов [1–23]. Постановка и решение нестационарных волновых задач приведены в следующих работах [1–23]. В работе [6] приводится следующее утверждение «При этом «Антиплагиат» не устанавливает авторство того или иного фрагмента, поэтому фрагменты, являющиеся самоцитированием, могут распознаваться системой как заимствованные. Выводы о добросовестности и корректности самоцитирования в проверя-

емом документе должен делать эксперт путем анализа полного отчета, списка источников заимствования, исходя из жанра проверяемого документа и установленных к нему в принимающей организации требований. И именно эксперт должен принимать решение, является ли каждый заимствованный фрагмент текста правомерным заимствованием. Перекалывание ответственности при принятии решения с человека на систему «Антиплагиат», например, путем ссылки на тот или иной уровень заимствованного текста, выявленный системой, является неэтичной практикой». В задачах безопасности уникальных геобъектов по несущей способности (прочности) применяются уравнения нестационарной волновой теории упругости [14–18, 20–23]. Создание инструментария вычислительного эксперимента для исследования поставленной проблемы является актуальной научной задачей [14–18, 20–23]. В работах [14–18, 20–23] рассмотрен численный метод, алгоритм и комплекс программ для решения нестационарных волновых задач в деформируемых телах. Верификация (оценка точности и достоверности) рассматриваемого численного метода, алгоритма и комплекса программ приведена в следующих работах [4, 7–18, 20–23]. Приводятся оценки и точности математического мониторинга.

Модели и методы

Для моделирования нестационарных волн переходного периода в деформируемых телах рассмотрено некоторое тело при импульсном механическом воздействии. Для решения задачи о распространении волн напряжений в деформируемых телах применяем уравнения динамической теории упругости [14–18, 20–23]. Систему уравнений интегрируем при начальных и граничных условиях [14–18, 20–23]. Для решения нестационарной динамической задачи теории упругости с начальными и граничными условиями (задача Коши) — используем численное моделирование уравнений переходного процесса [14–18, 20–23]. Задачи решаются с помощью вычислительного эксперимента для распространения нестационарных волн напряжений в деформируемых объектах. Приближенное уравнение движения в волновой теории упругости переходного процесса приведено в следующих работах [14–18, 20–23]. С помощью метода Галеркина, получена двумерная явная двухслойная линейная схема [14–18, 20–23]. Шаг по временной переменной определяем из условия Куранта-Фридрихса-Леви [14–18, 20–23]. Систему с бесконечным числом неизвестных привели к системе с конечным числом неизвестных [14–18, 20–23]. На основе математического эксперимента разработан вычислительный комплекс программ для получения напряженного состояния [14–18, 20–23]. Для исследуемой области, которая состоит из материалов с разными физико-механическими свойствами, выбирается минимальный шаг по временной координате.

Оценка точности математического мониторинга при решении волновых задач геобъектов

1. Рассматривается задача о распространении в упругой полуплоскости (*рис. 1*) функции Хевисайда или ступеньки (*рис. 2*) для оценки физической достоверности и математической точности [14–18, 20–23]. На границе полуплоскости *AB*

(рис. 1) приложено нормальное напряжение σ_y , которое при $0 \leq n \leq 11$ ($n = t/\Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , а при $n \geq 11$ равно P ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = -0,1$ МПа (-1 кгс/см²)). Граничные условия для контура ВСДА при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура ВСДА не доходят до исследуемых точек контура при $0 \leq n \leq 100$. Расчеты проведены при следующих исходных данных: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 1,862 \cdot 10^{-6}$ с; $E = 2,1 \cdot 10^6$ кгс/см²; $\nu = 0,3$; $\rho = 0,8 \cdot 10^{-5}$ кгс с²/см⁴; $C_p = 5371$ м/с; $C_s = 3177$ м/с. Исследуемая расчетная область имеет 4221 узловую точку и 4000 конечных элементов. Решается система уравнений из 16884 неизвестных. Результаты расчетов волновых напряжений получены в характерных точках В1–В10 исследуемой области (рис. 1). В качестве примера на Рис. 3 приводится изменение нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ ($\bar{\sigma}_y = \sigma_y/|\sigma_0|$) (рис. 1) во времени n в точке В1 (1 — численное решение [14]; 2 — аналитическое решение [14]). В данном случае можно использовать условия на фронте плоской волны, которые изложены в работе [19]. На фронте плоской продольной волны имеются следующие аналитические зависимости для плоского напряженного состояния $\sigma_y = -|\sigma_0|$. Отсюда видим, что точное решение задачи соответствует воздействию σ_0 (рис. 2).

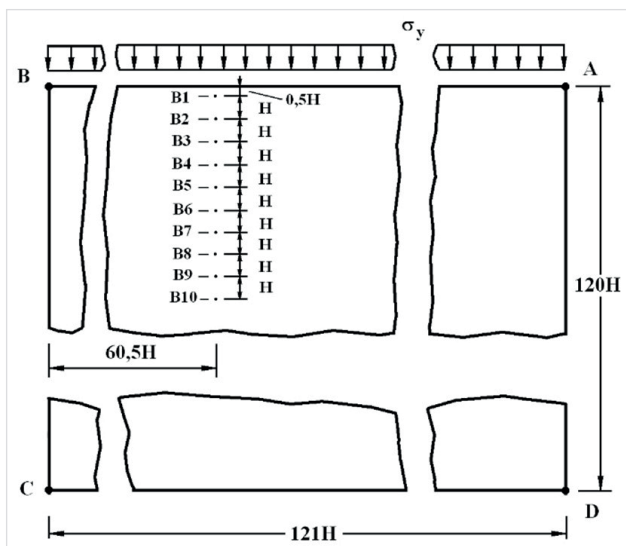


Рис. 1. Постановка задачи о распространении плоских продольных волн в виде функции Хевисайда в упругой полуплоскости. Схема Мусаева В. К.

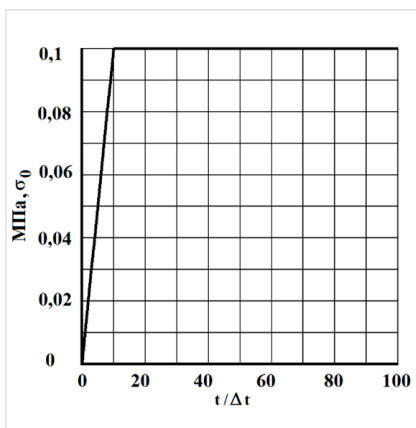


Рис. 2. Импульсное воздействие в виде функции Хевисайда. График Мусаева В. К.

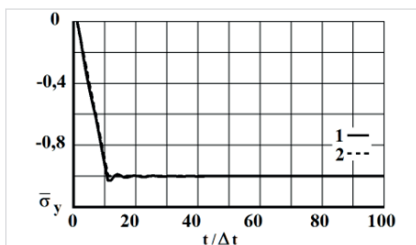


Рис. 3. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ (задача о распространении плоских продольных волн в виде функции Хевисайда в упругой полуплоскости) во времени $t/\Delta t$ в точке В1: 1 — численное (цифровое) решение; 2 — аналитическое (точное) решение. График Мусаева В. К.

2. Рассматривается задача о распространении в упругой полуплоскости (рис. 4) плоской продольной волны в виде полтора периода треугольника (рис. 5) для оценки физической достоверности и математической точности [14–18, 20–23]. На границе полуплоскости АВ (рис. 4) приложено нормальное напряжение σ_y , которое изменяется от $0 \leq n \leq 61$ ($n = t/\Delta t$) и максимальное значение равно P ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = -0,1$ МПа (-1 кгс/см²)). Граничные условия для контура ВСДА при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура ВСДА не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 100$. Расчеты проведены при следующих исходных данных: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 1,862 \cdot 10^{-6}$ с; $E = 2,1 \cdot 10^6$ кгс/см²; $\nu = 0,3$; $\rho = 0,8 \cdot 10^{-5}$ кгс с²/см⁴; $C_p = 5371$ м/с; $C_s = 3177$ м/с. Исследуемая расчетная (аппроксимированная) область имеет 2004002 узловые точки. Решается система уравнений из 8016008 неизвестных по явной двухслойной схеме. Результаты расчетов волновых напряжений получены в характерных точках В1 – В10 исследуемой области (рис. 4).

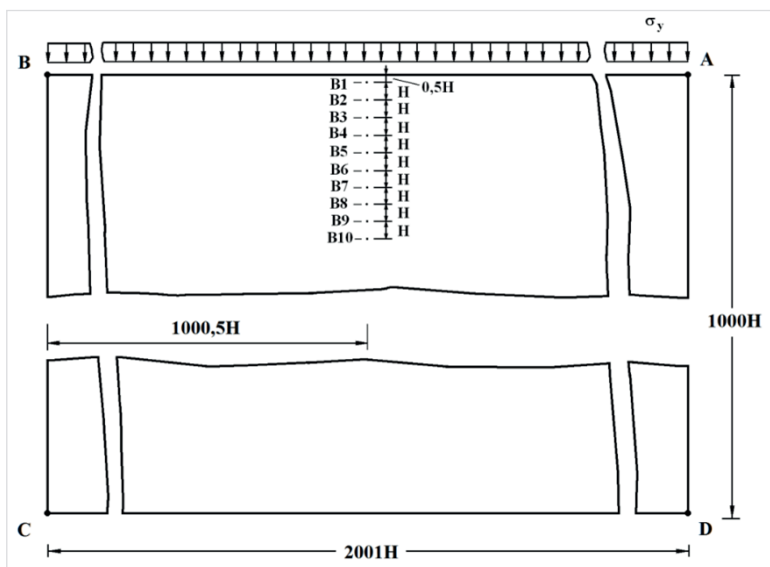


Рис. 4. Постановка задачи о распространении плоских продольных волн в упругой полуплоскости. Схема Мусаева В. К.

В качестве примера на рис. 6 приводится изменение нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ ($\bar{\sigma}_y = \sigma_y / |\sigma_0|$) (рис. 6) во времени t в точке B1 (1 — численное решение; 2 — аналитическое решение). В данном случае можно использовать условия на фронте плоской волны, которые изложены в работе [19]. На фронте плоской продольной волны имеются следующие аналитические зависимости для плоского напряженного состояния $\sigma_y = -|\sigma_0|$. Отсюда видим, что точное решение задачи соответствует воздействию σ_0 (рис. 5).

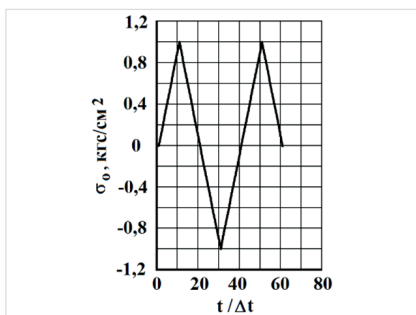


Рис. 5. Импульсное воздействие в виде полтора периода треугольника. График Мусаева В. К.

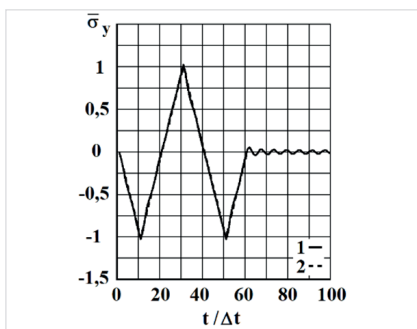


Рис. 6. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ (задача о распространении плоских продольных волн в виде полтора периода треугольника в упругой полуплоскости) во времени $t/\Delta t$ в точке В1: 1 — численное (цифровое) решение; 2 — аналитическое (точное) решение. График Мусаева В. К.

3. Рассматривается задача о распространении в упругой полуплоскости (**рис. 4**) плоской продольной волны в виде трех периодов трапеции (**рис. 7**) для оценки физической достоверности и математической точности [14 – 18, 20 – 23].

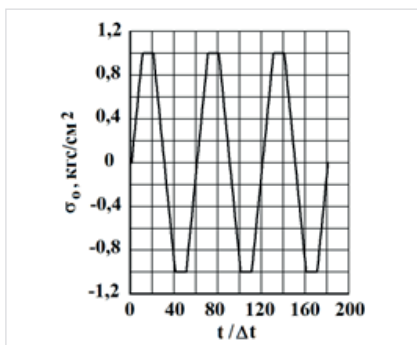


Рис. 7. Импульсное воздействие в виде функции Хевисайда. График Мусаева В. К.

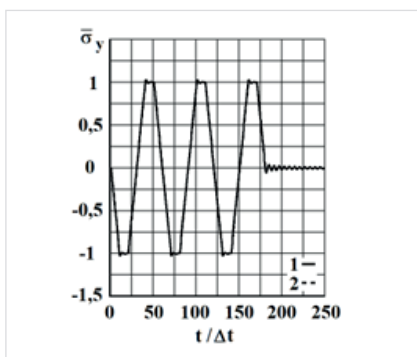


Рис. 8. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ (задача о распространении плоских продольных волн в виде трех периодов трапеции в упругой полуплоскости) во времени $t/\Delta t$ в точке В1: 1 — численное (цифровое) решение; 2 — аналитическое (точное) решение. График Мусаева В. К.

На границе полуплоскости АВ (**рис. 4**) приложено нормальное напряжение σ_y , которое изменяется от $0 \leq n \leq 181$ ($n = t/\Delta t$) и максимальное значение равно P ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = -0,1$ МПа (-1 кгс/см²)). Граничные условия для контура BCDA при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура BCDA не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 250$. Расчеты проведены при следующих исходных данных: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 1,862 \cdot 10^{-6}$ с; $E = 2,1 \cdot 10^6$ кгс/см²; $\nu = 0,3$; $\rho = 0,8 \cdot 10^{-5}$ кгс с²/см⁴; $C_p = 5371$ м/с; $C_s = 3177$ м/с. Исследуемая расчетная (аппроксимированная) область имеет 2004002 узловые точки. Решается система уравнений из 8016008 неизвестных по явной двухслойной схеме. В качестве примера на **рис. 8** приводится изменение нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ ($\bar{\sigma}_y = \sigma_y/|\sigma_0|$) (**рис. 4**) во времени n в точке В1 (1 — численное решение [14]; 2 — аналитическое решение [14]). В данном случае можно использовать условия на фронте плоской волны, которые изложены в работе [19]. На фронте плоской продольной волны имеются следующие аналитические зависимости для плоского напряженного состояния $\sigma_y = -|\sigma_0|$. Отсюда видим, что точное решение задачи соответствует воздействию σ_0 (**рис. 7**).

4. Рассматривается задача об отражении (**рис. 9**) упругих волн напряжений в виде функции Хевисайда от свободной поверхности (**рис. 11**) для оценки достоверности [14–18, 20–23]. Расчеты проводились при следующих единицах измерения: килограмм-сила (кгс); сантиметр (см); секунда (с). Для перехода в другие единицы измерения были приняты следующие допущения: 1 кгс/см² $\approx 0,1$ МПа; 1 кгс с²/см⁴ ≈ 109 кг/м³. На границе пластинки АВ (**рис. 9**) приложено нормальное напряжение σ_y , которое при $0 \leq n \leq 11$ ($n = t/\Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , а при $n \geq 11$ равно P ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = -0,1$ МПа (-1 кгс/см²)). Граничные условия для контуров ВС и AD при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Контур CD свободен от нагрузок. Отраженные волны от контуров ВС и AD не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 190$. Расчеты проведены при следующих исходных данных: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 1,393 \cdot 10^{-6}$ с; $E = 3,15 \cdot 10^4$ МПа ($3,15 \cdot 10^5$ кгс/см²); $\nu = 0,2$; $\rho = 0,255 \cdot 10^4$ кг/м³ ($0,255 \cdot 10^{-5}$ кгс с²/см⁴); $C_p = 3587$ м/с; $C_s = 2269$ м/с. Исследуемая расчетная область имеет 4221 узловую точку и 4000 конечных элементов. Решается система уравнений из 16884 неизвестных. Результаты расчетов получены в характерной точке (**рис. 9**). Для примера на **рис. 12** представлено изменение нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ ($\bar{\sigma}_y = \sigma_y/|\sigma_0|$) во времени n в точке В1 (1 — численное решение [14]; 2 — аналитическое решение [14]).
5. Рассматривается задача об интерференции (**рис. 10**) плоских продольных упругих волн напряжений в виде функции Хевисайда (**рис. 11**) для оценки достоверности [14–18, 20–23]. Расчеты проводились при следующих единицах измерения: килограмм-сила (кгс); сантиметр (см); секунда (с). Для перехода в другие единицы измерения были приняты следующие допущения: 1 кгс/см² $\approx 0,1$ МПа; 1 кгс с²/см⁴ ≈ 109 кг/м³. На границе пластинки АВ (**рис. 10**) приложено нормальное напряжение σ_y , которое при $0 \leq n \leq 11$ ($n = t/\Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , а при $n \geq 11$ равно P ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = -0,1$ МПа (-1 кгс/см²)). На границе пластинки CD

(рис. 10) приложено нормальное напряжение σ_y , которое при $0 \leq n \leq 11$ изменяется линейно от 0 до P , а при $n \geq 11$ равно P ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = -0,1$ МПа (-1 кгс/см²)). Граничные условия для контуров ВС и AD при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контуров ВС и AD не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 190$. Расчеты проведены при следующих исходных данных: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 1,393 \cdot 10^{-6}$ с; $E = 3,15 \cdot 10^4$ МПа ($3,15 \cdot 10^5$ кгс/см²); $\nu = 0,2$; $\rho = 0,255 \cdot 10^4$ кг/м³ ($0,255 \cdot 10^{-5}$ кгс см²/см⁴); $C_p = 3587$ м/с; $C_s = 2269$ м/с.

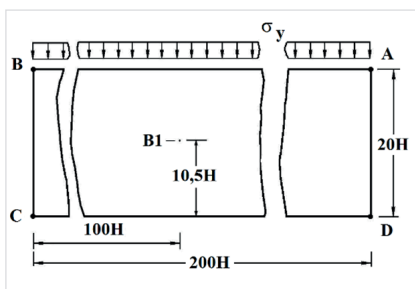


Рис. 9. Постановка задачи об отражении волн напряжений. Схема Мусаева В. К.

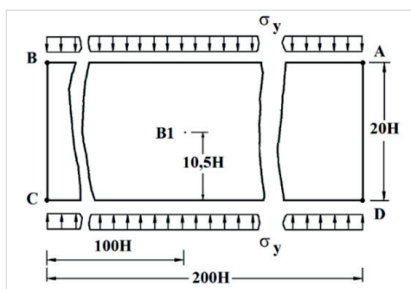


Рис. 10. Постановка задачи об интерференции волн напряжений. Схема Мусаева В. К.

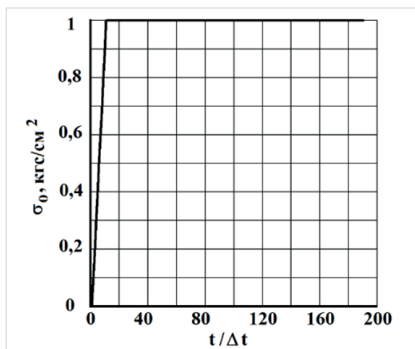


Рис. 11. Воздействие в виде ступеньки (функция Хевисайда). График Мусаева В. К.

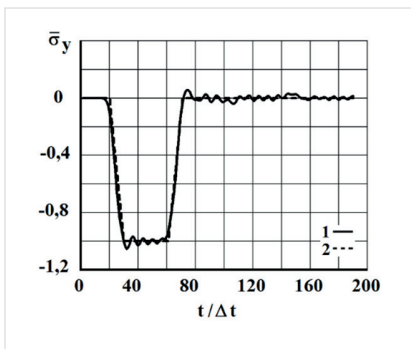


Рис. 12. Изменение нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ (задача об отражении упругих волн напряжений в виде функции Хевисайда от свободной поверхности) во времени n в точке B1: 1 — численное решение; 2 — аналитическое решение. График Мусаева В. К.

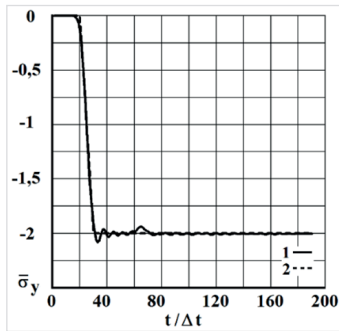


Рис. 13. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ (задача об интерференции упругих волн напряжений в виде функции Хевисайда от свободной поверхности) во времени n в точке В1: 1 — численное решение; 2 — аналитическое решение. График Мусаева В. К.

Исследуемая расчетная область имеет 4221 узловую точку и 4000 конечных элементов. Решается система уравнений из 16884 неизвестных. Результаты расчетов получены в характерной точке (рис. 10). Для примера на рис. 13 представлено изменение нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ ($\bar{\sigma}_y = \sigma_y / |\sigma_0|$) во времени n в точке В1 (1 — численное решение [14]; 2 — аналитическое решение [14]).

Выводы

1. Для решения динамической теории упругости, при нестационарных волновых воздействиях применяется математический мониторинг.
2. Разработаны методика, алгоритм и комплекс программ. При разработке комплекса программ использовался алгоритмический язык Фортран-90.
3. Приводятся постановки разных задач геобъектов при сейсмических нестационарных волновых воздействиях.
4. Методика, алгоритм, комплекс программ и результаты решенных задач рекомендуются для использования в научно-технических организациях, специализирующихся в области динамического расчета сооружений с окружающей средой при сейсмических воздействиях.
5. Математический мониторинг (вычислительный эксперимент) позволяет учесть инженерные объекты при решении задач о безопасности территорий.

Литература

1. Акатьев С. В., Кузнецов М. Е., Суцев Т. С., Куранцов О. В., Куранцов В. В. Оценка точности моделирования плоских нестационарных упругих волн напряжений

- (прямоугольный импульс) в полуплоскости с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В. К. // Проблемы управления безопасностью сложных систем. Материалы XXIV Международной конференции. — Москва: РГУ, 2016. — С. 371–374.
2. Бате К., Вилсон Е. Численные методы анализа и метод конечных элементов. — Москва: Стройиздат, 1982. — 448 с.
 3. Горшков А. Г., Медведский А. Л., Рабинский Л. Н., Тарлаковский Д. В. Волны в сплошных средах. — Москва: Физматлит, 2004. — 472 с.
 4. Джинчвелашивили Г. А., Попадейкин В. В., Аксенов В. А., Блинные В. В., Доронин Ф. Л. О физической достоверности и математической точности моделирования нестационарных волн напряжений в деформируемых телах с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В. К. // Техносферная безопасность, надежность, качество, энерго и ресурсосбережение: ТЗ8. Материалы Международной научно-практической конференции. Выпуск XIX. В 2 т. — Том 2. — Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2017. — С. 55–63.
 5. Кольский Г. Волны напряжений в твердых телах. — Москва: Иностранная литература, 1955. — 192 с.
 6. Кулешова А. В., Чехович Ю. В., Беленькая О. С. По лезвию бритвы: как самоцитирование не превратить в самоплагиат // Научный редактор и издатель. — 2019. — 4(1–2). — С. 45–51.
 7. Куранцов В. А., Стародубцев В. В., Мусаев А. В., Самойлов С. Н., Кузнецов М. Е. Моделирование импульса (первая ветвь: восходящая часть – четверть круга, нисходящая часть – линейная; вторая ветвь: треугольник) в упругой полуплоскости с помощью численного метода Мусаева В.К. // Проблемы безопасности российского общества. — 2017. — № 2. — С. 51–55.
 8. Мусаев В. К. Численное решение задачи о распространении нестационарных упругих волн напряжений в подкрепленном круглом отверстии // Современные наукоемкие технологии. — 2015. — № 2. — С. 93–97.
 9. Мусаев В. К. Оценка точности и достоверности численного моделирования при решении задач об отражении и интерференции нестационарных упругих волн напряжений // Успехи современного естествознания. — 2015. — № 1–7. — С. 1184–1187.
 10. Мусаев В. К. Исследования устойчивости явной двухслойной линейной конечноэлементной схемы для внутренних узловых точек на равномерной прямоугольной сетке // Современные наукоемкие технологии. — 2015. — № 5. — С. 39–42.
 11. Мусаев В. К. О моделировании волн напряжений при нестационарных динамических процессах в подкрепленном круглом отверстии // Двойные технологии. — 2016. — № 4. — С. 61–66.
 12. Мусаев В. К. Математическое моделирование нестационарных упругих волн напряжений в консоли с основанием (полуплоскость) при фундаментальном сейсмическом воздействии // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. — 2019. — № 6. — С. 29–33.

13. Мусаев В. К. Математическое моделирование нестационарных упругих волн напряжений (переходной процесс) при воздействии (вертикальное сосредоточенное в виде треугольного импульса) на поверхность полуплоскости (задача Лэмба) // Геология и геофизика Юга России. — 2020. — № 4. — С. 164–174.
14. Мусаев В. К. Математическое моделирование нестационарных волн напряжений в деформируемых телах при ударных, взрывных и сейсмических воздействиях. — Москва: Российский университет транспорта, 2021. — 629 с. ISBN 978-5-7473-1067-4.
15. Мусаев В. К. Вычислительная механика в задачах волновой теории сейсмической безопасности. — Москва: Российский университет транспорта, 2021. — 652 с. ISBN 978-5-7473-1068-1.
16. Мусаев В. К. Математическое моделирование напряжений при нестационарных волновых воздействиях в геобъектах // Гидротехническое строительство. — 2023. — № 3. — С. 14–28.
17. Мусаев В. К. Математическое моделирование внешнего сосредоточенного взрывного воздействия на десятиэтажное здание при полном разрушении перекрытия (первый этаж) // Системные технологии. — 2023. — № 4 (49). — С. 6–16.
18. Мусаев В. К. Моделирование напряженного состояния десятиэтажного здания (полное разрушение перекрытия первого этажа) при внешнем ударном воздействии на поверхность полуплоскости. — Системные технологии. — 2024. — № 1 (50). — С. 61–74.
19. Тимошенко С. П., Гудьер Д. Теория упругости. — Москва: Наука, 1975. — 576 с.
20. Musayev V. K. Estimation of accuracy of the results of numerical simulation of unsteady wave of the stress in deformable objects of complex shape // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. — 2015. — Volume 11, Issue 1. — P. 135–146.
21. Musayev V. K. On the mathematical modeling of nonstationary elastic waves stresses in corroborated by the round hole // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. — 2015. — Volume 11, Issue 1. — P. 147–156.
22. Musayev V. K. Computer simulation of unsteady elastic stress waves in a console and a ten-storey building under fundamental influence in the form of a Heaviside function // RENSIT: Radioelectronics. Nanosystems. Information technologies. — 2022. — 14 (2). — 187–196.
23. Musayev V. K. Mathematical Modeling of Stresses Under Unsteady Wave Action in Geo-Objects // Power Technology and Engineering. — 2023. — 57(3). — P. 351–364.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МАЛОЭТАЖНОГО ИСТОРИЧЕСКОГО ЖИЛЬЯ

Аннотация

В наши дни наблюдается повышенный интерес к истории и принципам формирования малоэтажной застройки, её организации в России.

Организация коллективного жилого пространства демонстрирует уникальные национальные формы, которые оказывают влияние на окружающую среду и сохраняют традиции. На протяжении многих веков в русской архитектуре прослеживается интерес к строительству невысоких зданий, особенно небольших жилых объектов. Национальные традиции и сложившиеся строительные методы на долгое время определили направление развития градостроительства в стране. Этот подход в архитектуре существовал до XX века, после чего он был преобразован под влиянием новых тенденций, связанных с переоценкой старых градостроительных решений.

Ключевые слова

Строительство, малоэтажные дома, история малоэтажного жилья.

В современном мире на фоне растущих высотных кварталов малоэтажные строения становятся всё более популярными. Они могут изменить облик городской среды, сделав его более подходящим для восприятия человеком. Кроме того, в контексте экологических проблем перспективным направлением, в том числе и в малоэтажном строительстве, становится использование новых технологий и методов проектирования.

Поэтому актуальность темы исследования обусловлена необходимостью решения градостроительных вопросов, связанных с ростом больших и малых городов и значительной долей малоэтажного строительства в них. Такие объекты не создают значительных нагрузок на природную среду и не вызывают необратимых изменений в ней. Это важная проблема, которая, по нашему мнению, должна быть приоритетной в градостроительстве.

Исследователи рассматривали особенности архитектуры малоэтажной застройки с точки зрения архитектуры, градостроительства и социального аспекта.

Е. С. Баженова и И. Б. Мельникова представили в своей работе основные типы проектов двух- и четырёхэтажных домов с различной планировкой и объёмно-про-

странственными решениями. Они справедливо полагают, что дома малой этажности обладают рядом преимуществ. Например, у жильцов есть возможность использовать прилегающий к дому земельный участок или террасу, которые позволяют быть ближе к природе. Кроме того, изолированное жильё создаёт меньше стресса, чем городская среда, а малоэтажная застройка может гармонично вписаться в панораму многоэтажных домов и соседствовать с новыми кварталами. Исследователи считают, что в будущем такой тип расселения станет преобладающим.

Г. М. Бадьин, С. А. Сычёв и Г. Д. Макаридзе также поддерживают идею о том, что малоэтажное жильё является наиболее комфортным для проживания. Загородный дом экологичнее и экономичнее городской квартиры. (Бадьин и др., 2017: 43, 44).

К. Э. Филюшина, рассуждая о преимуществах коттеджей перед многоэтажным строительством, отмечает их энергоэффективность. Она считает, что строительство домов в отдалённых районах, где можно использовать автономное энергосбережение, является более целесообразным. Это также позволяет избежать длительного процесса возведения. Стоимость такого строительства остаётся привлекательной. (Филюшина, Астафьев, 2022: 3).

Однако исследователь отмечает, что особенности малоэтажной застройки требуют продуманных объёмно-планировочных и конструктивных решений с учётом климатических условий. (Филюшина, 2019)

Ю. Н. Казаков также интересуется малоэтажными домами. Изучив особенности и преимущества их конструкции, он даёт рекомендации по проектированию и строительству отдельно стоящих многоквартирных домов. Он уделяет большое внимание конструктивным решениям и материалам, полагая, что продуманные варианты обеспечат крепость и долговечность постройки. При этом стоимость строительства не будет завышенной.

Современные тенденции в отечественном городском строительстве всё больше подчёркивают эту мысль. Н. А. Сапрыкина в своей книге «Архитектурная форма. Статика и динамика» рассматривает адаптацию архитектурного пространства к изменённым условиям среды. Она не акцентирует внимание на малоэтажной застройке, но проблемы, которые затрагивает книга, касаются и её. В частности, автор говорит о целесообразности использования различных типов архитектурно-конструктивных систем и их функционировании в жилой среде, а также ставит вопрос об их оптимальности в динамических процессах современного города. (Сапрыкина, 1995).

В настоящее время малоэтажное жилищное строительство является недооценённым. Авторы, рассматривающие его роль, отмечают отсутствие целевых установок и нормативного регулирования (Филюшина 2016: 67).

Г. А. Малояна интересует проблема планировки и застройки жилых районов в системе общей функционально-планировочной организации города. Он считает, что необходимо учитывать композиционно-пространственные особенности, рельеф местности, уделять внимание озеленению и благоустройству территории.

Озеленение, по мнению исследователей, выступает как благоприятный облагораживающий фактор, создающий образец экологической пространственной зоны в условиях города (Сухорученко, Портнова, 2020: 95). «Комфорт», «функциональность» и «экологичность» определяют суть современных социальных процессов.

С. М. Лыжин в своей статье «Принципы и особенности формирования структуры жилищного фонда крупнейшего города (на примере г. Екатеринбург)» описывает массовое жилищное строительство в Екатеринбурге и городах Свердловской области. Автор сосредотачивает внимание на комфорте как важным факторе в жилой архитектуре массового назначения. Комфорт является ключевым фактором для различных типов жилых домов с разными параметрами комнат, их количеством и плотностью заселения квартир (Лыжин, 2005, 2010).

К. В. Кияненко также подчеркивает важность комфорта в городской среде. Он уверен, что архитектор должен понимать потребности жителей и создавать комфортную среду обитания, учитывая социально-пространственную среду всего города и отдельно взятого человека (Кияненко, 2015).

Таким образом, вопрос о «комфортности» жилья и экологичности застройки становится все более актуальным. Малоэтажная застройка, которая исторически формировала облик русских городов, продолжает развиваться и в современном градостроительстве. Для определения исторических, географических и социокультурных особенностей малоэтажного жилищного строительства в прошлом мы использовали исторический анализ, который позволил выявить факторы его формирования и проследить его эволюцию в современном городском моделировании.

К истокам малоэтажного домостроения в России. Современный дом имеет давнюю историю. Своими корнями он уходит в прошлое Древней Руси. В те времена дом представлял собой как городское, так и сельское жильё и надолго определил градостроительные принципы. Он демонстрировал хорошо организованную систему в конструктивном и композиционном плане.

Так, в деревнях и сёлах самым распространённым был бревенчато-рубленный дом-изба. Он оставался популярным вплоть до начала XX века.

Объёмно-планировочное решение избы стало основой для другого типа жилья — монастырских келий. Они строились по периметру крепостных стен. Позднее это повлияло на формирование ещё одной разновидности архитектуры — гостиных дворов. Эти постройки также имели замкнутую композицию.

Вполне сложившаяся объёмно-пространственная композиция и планировочные решения древности существовали и в более позднее время. Эти концепции нашли отражение и в более поздние времена — например, в городской архитектуре XVI–XVII веков здания всё чаще возводили из камня. В результате существующие схемы и объёмы сооружений усложнялись, обрастали новыми элементами: крыльцами, переходами и коридорами. Застройка становилась разнообразнее, облик города определялся богатым купеческим домом, который, объединяя 2–3 ячейки, способствовал росту каменного строительства и приобретал массовый характер.

Не менее ярким примером в истории русской архитектуры является строительство хором. Подобного рода здания отличались композиционно-художественным разнообразием и органичным стилем, дополняющим живописную панораму русских городов. Перемены в городской застройке, подготовившие появление дворцовых сооружений XVIII века, наиболее заметны именно в традициях хором и посадских домов. Дворцовые постройки наряду с гражданским строительством стали важными акцентами стиля своего времени и обозначили градостроительный вектор будущего.

Городское и сельское жилище XVIII – XX вв.

В XVIII–XIX вв. принцип градостроительства стал более выраженным. Дома строились более плотно на отведенных участках, особенно заметно это было на центральных улицах, но и другие территории застраивались быстро.

В этот период началось четкое разделение городского и сельского жилья. У каждого из них была своя планировка. Сельские дома обрастали множеством хозяйственных построек, а городские выглядели компактнее, так как их хозяйственная зона была меньше. При этом, городской дом мог иметь такие элементы, как эркер, терраса, веранда, что придавало ему уникальный внешний вид.

Архитектура в городской среде оставалась близкой к позднеклассицистической традиции с ее простотой и рациональностью. Эта стилевая традиция получила развитие в XX веке. Ю. А. Обласов исследовал архитектурные особенности жилых зданий Ленинграда середины прошлого века и пришел к выводу, что город на Неве остался классицистическим (Обласов, 2017).

С середины XIX века наряду с неоклассицизмом в городах появилась эклектика — сочетание разных стилей. Европейские версии неоклассицизма смешивались с древнерусским храмовым стилем с его декоративным фасадным оформлением (Прохоренко, 1992). Это продолжалось до конца XIX века, когда строились одноэтажные или двух-трехэтажные дома, которые стали прообразами современных дач. М. Е. Монастырская считает, что коттедж, который был выделен пространственной зоной, найдёт в архитектуре дальнейшее развитие, приобретя новые формы (Монастырская, 1995).

Наблюдался взаимообмен между городской и сельской застройкой. Каменное строительство появилось в деревнях, при этом привычная планировочная структура домов осталась неизменной.

Эти схемы распространенных построек применялись также в XX в. в каменном и деревянном зодчестве (Прохоренко, 1992).

Вернёмся к городскому малоэтажному строительству. В послевоенное время стали появляться жилые дома с типовым дизайном и ограниченной этажностью — двух- и трёхэтажные здания, построенные из кирпича и бетонных блоков. Эти материалы не отличались особой прочностью, что сдерживало увеличение высоты зданий.

Далее, как отмечает исследователь В. В. Варенков, типовое малоэтажное строительство стало массовым и довольно однообразным. Это было связано с попыткой нивелировать различия между городом и деревней, что отразилось на застройке — она стала похожей в своей объёмно-пространственной структуре.

Отметим, что для архитектурного проектирования малоэтажных зданий в России характерна усадебная планировка с чётким разделением на функциональные зоны. Именно этот принцип отражает национальные русские тенденции, и его продолжают использовать в современном коттеджном строительстве.

Подводя итог, обозначим основные тенденции развития малоэтажного исторического жилья, которое популярно как в городах, так и в сельской местности.

Архитектурные решения и сама идея малоэтажного строительства трансформировались со временем — от простых деревянных домов до современного индивидуального жилья. Такие архитектурные решения всегда были важной частью городского и сельского ландшафта.

Сегодня домовладение должно отвечать двум важным критериям: быть экологически безопасным и энергоэффективным. Эти принципы соблюдаются при строительстве не только частных домов в пригороде, но и обычных городских объектов.

Учёным, архитекторам и активистам стоит сосредоточиться на разработке проектов доступного жилья невысокой этажности, чтобы определить эффективность такого подхода как для типовой городской застройки, так и для индивидуальных домов.

Литература

1. *Бадьин Г. М., Сычев С. А., Макаридзе Г. Д.* Технологии строительства и реконструкции энергоэффективных зданий. СПб., 2017. 464 с.
2. *Кияненко К. В.* Общество, среда, архитектура: социальные основы формирования жилой среды. Вологда, 2015. 284 с.
3. *Лыжин С. М.* Интрига жилища: архитектура массовых жилых зданий Екатеринбурга и городов Свердловской обл. с 1900 по 2000 годы. Екатеринбург, 2005. 191 с.
4. *Лыжин С. М.* Принципы и особенности формирования структуры жилищного фонда крупнейшего города (на примере г. Екатеринбурга) // *Архитектон: известия вузов.* 2010. № 4 (32). С. 1–8.
5. *Монастырская М. Е.* О коттедже и не только о нём // *Жилищное строительство.* 1995. № 12. С. 13–18.
6. *Обласов Ю. А.* Использование приёмов неоклассицизма в фасадной и объёмно-планировочной структуре жилой архитектуры Ленинграда 1930–1950-х гг. // *Вестник гражданских инженеров.* 2017. № 2 (61). С. 41–49. <https://doi.org/10.23968/1999-5571-2017-14-2-41-49>.
7. *Прохоренко А. И.* Архитектура сельского дома: прошлое и настоящее. М., 1992. 205 с.
8. *Сапрыкина Н. А.* Архитектурная форма. Статика и динамика. М., 1995. 407 с.
9. *Сухорученко П. В., Портнова И. В.* «Зеленая архитектура», принципы реализации в современных условиях России // *Инженерные исследования — 2020.* М., 2020. С. 88–96.
10. *Филюшина К. Э.* Разработка механизмов развития инвестиционно-строительных проектов малоэтажного жилищного строительства (на примере города Томска). Томск, 2019. 64 с.
11. *Филюшина К. Э., Астафьев С. А.* Развитие малоэтажного жилищного строительства на основе государственно-частного партнерства. Томск, 2022. 112 с.
12. *Филюшина К. Э.* Методология и закономерности управления процессами регионального планирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности проектов малоэтажного строительства / [и др.] // *Региональная экономика. Теория и практика.* 2016. № 12 (435). С. 63–79.

О. С. Кононенко

Кузбасский педагогический колледж,
г. Кемерово

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ОДАРЁННЫХ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация

Дополнительное образование детей сегодня — это образовательные организации, представляющие самостоятельный и самоценный вид образования. Такое образование характеризуется органичным сочетанием воспитания, обучения и развития личности обучающихся. Обучение детей в образовательных организациях дополнительного образования (далее — ООДО) происходит в соответствии с интересами, наклонностями и личными целями каждого из них. Также, в ООДО обеспечивается поддержка и развитие талантливых и одаренных детей.

Ключевые слова

Педагогика, одаренные дети, дополнительное образование, народное образование.

Сегодня, характеризуясь открытостью, мобильностью, способностью быстро и точно реагировать на потребности ребенка и его семьи, а также, на потребности общества, дополнительное образование детей социально востребовано и является объектом внимания и поддержки со стороны государства [1, с. 153].

В ООДО существуют благоприятные условия для работы с одарёнными детьми. Разные направления детской деятельности, которые реализуют многопрофильные организации, позволяют развивать артистические, музыкальные и спортивные таланты обучающихся, литературные дарования, художественные и технические способности, способности к научной работе.

Одарённые дети составляют группу, которая пополнит потенциал нашей страны людьми, обеспечивающими нестандартные решения возникающих перед обществом задач, продвижение его ускоренными темпами в экономическом, политическом, культурном развитии и т. д. Образование таких детей должно и может в современной социокультурной ситуации России обеспечить им возможность развития собственных задатков и способностей.

Дети, наделенные талантом, демонстрируют свои достижения, участвуя с другими обучающимися ООДО, в конкурсах, проектно-поисковой и исследовательской деятельности, конференциях, творческих отчетах, выставках, фестивалях разного уровня.

Главная задача педагогов дополнительного образования, работающих с одарёнными детьми, не только развивать их таланты с помощью содержательной деятельности, но и в большей степени способствовать формированию нравственных качеств, влиять на их цели и ценности, отношение к себе и к людям, на их поиски жизненных смыслов [3, с. 43]. Такая воспитательная работа поможет им в будущем стать ценными специалистами.

Организация образовательной деятельности с одарёнными детьми требует от педагогов проведения нестандартных занятий, использования современных образовательных технологий, разработки и реализации индивидуальных образовательных маршрутов, включения детей в поисковую, проектную и исследовательскую деятельность, использования нестандартных заданий, создание на занятиях проблемных ситуаций, побуждение к участию в смотрах, конкурсах, конференциях, выставках.

В современных условиях все большую популярность приобретает исследовательская деятельность. Значительное количество одарённых детей в ООДО занимаются в научных обществах учащихся (далее — НОУ). Наблюдения, проведенные нами в ходе эксперимента, показали, что педагоги дополнительного образования - наставники, работающие в НОУ, в процессе выполнения исследовательской работы старшеклассниками, обучают их умениям, среди которых выделяются коммуникативные и рефлексивные умения.

Осуществляя педагогическое управление исследовательской деятельностью, педагоги развивают волевые качества школьников и настойчивость в достижении поставленных целей. Между ними возникают субъект-субъектные отношения. Педагоги дополнительного образования в НОУ поддерживают самостоятельное учение, а не транслируют знание, помогая старшеклассникам реализовать собственную образовательную деятельность. В ходе выполнения исследовательской работы они самостоятельно получают «новое» знание. В научных обществах ООДО педагоги создают старшеклассникам ситуацию успеха, способствуют формированию положительной мотивации к занятиям исследовательской деятельностью и благоприятного эмоционального настроения. У одарённых детей это приводит к преодолению негативных качеств личности, которые часто возникают у них. Это такие качества как некомфортность, гневливость, тревожность, некоторое высокомерие и излишний перфекционизм и т. д. Таким образом, особые взаимоотношения между педагогом и обучающимися часто приводят к возникновению детско-взрослых общностей, которые состоят из педагогов и детей, объединенных единой целью и задачами.

НОУ и детско-взрослые общности являются средой для развития коммуникативных умений старшеклассников и, тем более, у одаренных детей. Обучающиеся в процессе выполнения своих исследований и написания работы, подготовки ее к транслированию на различных мероприятиях научного характера общаются не только со своим педагогом и своими товарищами по секции НОУ, но и в научном сообществе на различных научно-практических конференциях и форумах. Это сообщество представлено студентами и преподавателями институтов и университетов и очень хорошо стимулирует развитие научных интересов и личностных качеств обучающихся [2, с.74 – 81].

В интервью со старшеклассниками было выяснено, что для результативного продвижения в исследовательской деятельности, им необходимы, в первую очередь, ком-

муникативные умения, такие как — способность активно обсуждать содержание и результаты учебно-исследовательской работы, способность достигать взаимопонимания и оказывать элементарную взаимопомощь. Большинство из интервьюируемых считали, что им это необходимо не только для улучшения собственной исследовательской деятельности, но и для успешного продвижения в решении жизненных задач и получения качественных образовательных продуктов.

Детские объединения в ООДО, и особенно НОУ, являются средой для развития основ рефлексивной культуры, что компенсирует некоторые недостатки личностной сферы одаренных детей. В философии термином «рефлексия» обозначают форму теоретической деятельности человека, направленную на осмысление собственных действий и определяющих их закономерностей. Вслед за А. В. Хуторским мы рассматриваем рефлекссию как процесс осознания старшеклассниками своей деятельности, в частности, способов достижения цели и задач. Рефлексия является источником внутреннего опыта личности.

Под формированием основ рефлексивной культуры одаренных старшеклассников, занимающихся в НОУ, мы понимаем интеллектуальные изменения личности, осуществляемые с помощью педагога дополнительного образования, которые характеризуются:

- готовностью и способностью старшеклассников осуществлять рефлекссию и творчески осмысливать способы решения исследовательских задач (умение определять способы достижения поставленной цели и основные знания, необходимые для ее достижения);
- осуществлением самоанализа собственной исследовательской деятельности;
- пониманием оснований собственной исследовательской деятельности, формулированием целей и решением творческих задач на основе анализа собственной исследовательской деятельности;
- оценкой имеющихся знаний и умений, которые необходимы для дальнейшего поискового продвижения в выполнении работы и представления ее на научно-практическую конференцию (выявлением и анализом индивидуальных образовательных достижений);
- определением собственного психологического состояния на данный момент и владение элементарными приемами управления состоянием.

Результаты проведенного нами эксперимента доказывают существование взаимосвязи между длительностью занятий исследовательской деятельностью и уровнем рефлексивной культуры старшеклассников. Отмечена положительная динамика в формировании рефлексивных умений. Чем дольше занимается в НОУ обучающийся, тем более развиты рефлексивные навыки.

На каждом занятии секции научного общества учащихся нами проводились пятиминутки сенсорной рефлексии, когда старшеклассники заполняли дневники и фиксировали самочувствие, уровень самореализации на занятии и личной активности. Использовались три формы такой рефлексии: устное обсуждение с последующим занесением в дневник, заполнение анкеты и графическая рефлексия. Педагогами отме-

чалось, что чем больше был опыт исследовательской деятельности старшеклассников, тем эффективнее проходила у них рефлексия, тем результативнее школьники могли корректировать свою деятельность. У одаренных обучающихся промежуток времени, затраченный на проведение саморефлексии был значительно меньше.

В исследовательской, как и в других видах учебной деятельности старшеклассников, происходит развитие умений не только потому, что педагог демонстрирует эффективные приемы научного познания, а в силу его деятельности по стимулированию активности каждого старшеклассника и созданию условий взаимообучения. Таким способом педагог реализует функцию проектирования индивидуального интеллектуального развития каждого старшеклассника, тем самым способствуя его росту и обогащению опыта исследовательской деятельности с учетом возможностей, интересов и потребностей школьников. Организация разнообразных форм деятельности старшеклассников в НОУ, решение проблемных ситуаций, эвристические беседы, дискуссии по актуальным вопросам собственной исследовательской работы, деловые и ролевые игры — это актуальные направления работы педагога по развитию личности одаренных обучающихся.

Можно отметить, что исследовательская деятельность одаренных старшеклассников способствует развитию их коммуникативных, рефлексивных, исследовательских навыков, воли, самостоятельности и целеустремленности в достижении поставленных задач. А также, возможности создания ситуации успеха каждому обучающемуся в ООДО обеспечивают взаимодействие педагога и одаренных детей.

Литература

1. Педагогика дополнительного образования. Психолого-педагогическое сопровождение детей: учебник для академического бакалавриата / отв. Ред. Л. В. Байболодова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 413 с. — Серия: Университеты России.
2. Кононенко О. С. Формы и способы развития коммуникативных умений старшеклассников в научных обществах по экологии [Текст]: материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции «Социализация и воспитание обучающихся: актуальный опыт, технологии, перспективы», г. Кемерово, 14–30 ноября 2016 г. // О. С. Кононенко. — Кемерово: Изд-во КРИПКИПРО, 2017. — 243 с.
3. Организация адресной работы с одаренными школьниками: методические рекомендации / Сост. А. В. Аверин. — Сыктывкар: Изд-во ГОУ ДПО «КРИПО», 2020. — 88 с.

М. М. Канаев ***Г. П. Раджаблиев ***** Дагестанский государственный
технический университет, г. Махачкала** Дагестанский государственный
педагогический университет, г. Махачкала

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ОБУЧЕНИЮ МНОГОСЛОЙНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Аннотация

Рассмотрен метод декомпозиции многослойных нейронных сетей, на простейшие составляющие, для упрощения использования их обучения различными математическими методами. При этом появляется возможность дифференцированно обучить каждый слой, в зависимости от решаемых задач.

Ключевые слова

Нечеткие гиперграфы, отношение, матрицы, нейронные сети, обучения.

Рассмотрим однослойную нечеткую нейронную сеть, состоящий из J -входов и из I -выходов, и составим для него матрицу, который имеет следующий вид, где число строк

$$\widetilde{R}_H = \begin{array}{c|cccc} & Y_1 & Y_2 & \dots & Y_i & Y_I \\ \hline x_1 & 1 & 0.7 & & 0.1 & 0.2 \\ x_2 & 0 & 0.5 & & 0.3 & 0.6 \\ \hline x_j & 0 & 0.5 & & 0.3 & 0.7 \\ x_j & 1 & 0 & & 0.6 & 0.8 \end{array}$$

равно количеству входов нейронной сети, а количество столбцов соответствуют количеству выходов нейронной сети.

Таким образом, имеем матрицу, которая позволяет описывать однослойную нейронную сеть. Элементы матрицы можно рассматривать как коэффициенты связи между входами и выходами сети. Их значение лежат в интервале $[0, 1]$.

Однако, как известно [1, с. 47] однослойные нейронные сети могут описывать достаточно простые системы. Для описания и управления сложными объектами необходимо использовать многослойные нечеткие нейронные сети.

Существуют множество методов обучения нейронных сетей [1, с. 50]. Здесь предлагается использовать для обучения многослойных нейронных сетей, расплывчатые отношения, гиперграфы и их матричное представление [2, с. 115; 4, с. 92].

Рассмотрим многослойную нейронную сеть. Предположим, что сеть имеет три слоя X, U, G, Y .

Первый слой образован входами нейронной сети X_i и первым внутренним слоем U_i . Для его описания можно использовать подход, где каждый внутренний слой рассматривается как однослойная нейронная сеть.

Второй слой образован первым U_i и вторым G_i внутренними слоями.

Третий слой образован вторым внутренним слоем G_i и выходным слоем Y .

Предположим, что первый слой можно рассмотреть в виде матрицы

$\tilde{R}_1 = \| \| r_{ij} \| \|_{n \times m}$, где $i = n$ — входы нейронной сети, $j = m$ — выходы первого внутреннего слоя, c — коэффициенты связи между входами и выходами первого слоя нейронной сети. Их значение лежат в интервале $[0,1]$.

Матрица вида $\tilde{R}_2 = \| \| k_{ij} \| \|_{m \times l}$ устанавливает связи между первым скрытым слоем сети и вторым скрытым слоем сети. k_{ij} — коэффициенты связи между входами и выходами второго скрытого слоя нейронной сети, где $i = m$ — выходы первого скрытого слоя нейронной сети, которые являются входами для второго скрытого слоя, $j = l$ — выходы второго скрытого внутреннего слоя нейронной сети.

Матрица вида $\tilde{R}_3 = \| \| r_{ij} \| \|_{l \times q}$ устанавливает связи между выходами второго скрытого слоя сети и выходами нейронной сети. r_{ij} — коэффициенты связи между входами и выходами второго скрытого слоя нейронной сети, где $i = l$ — выходы второго скрытого слоя нейронной сети, которые являются входами для выходного слоя нейронной сети, $j = q$ — выходы нейронной сети.

В качестве примера рассмотрим организации связи между первым и вторым слоями нейронной сети.

Предположим, что входы нейронной сети связаны с первым скрытым слоем в виде следующей матрицы, представления.

$$\tilde{R}_1 = \begin{matrix} & U_1 & U_2 & U_3 & U_4 \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{matrix} & \left\| \begin{array}{cccc} 0 & 0.3 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0.5 & 0.6 \\ 0 & 0.4 & 0 & 0.7 \\ 0 & 0.7 & 0.8 & 0 \end{array} \right\| \end{matrix}.$$

Где X_i — входы сети, а Y_i — выходы первого слоя. Как видно, количество входов равно 5, а количество входов второго слоя 4.

Второй скрытый слой нейронной сети связан с первым слоем в виде следующий матрицы:

$$\tilde{R}_2 = \begin{matrix} & G_1 & G_2 & G_3 & G_4 & G & G_6 \\ \begin{matrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \\ U_4 \end{matrix} & \left\| \begin{array}{cccccc} 0,5 & 0 & 0,4 & 0,2 & 0 & 0,6 \\ 1 & 0,1 & 0 & 0 & 0,4 & 0,7 \\ 0 & 0,5 & 0 & 0,1 & 0,7 & 0,2 \\ 0,5 & 0 & 0,6 & 0,8 & 0 & 0,6 \end{array} \right\| \end{matrix},$$

где, U_i — входы второго слоя, G_i — выходы второго слоя.

В результате этих действий получаем матрицу следующего вида, где показаны, как выходы второго слоя связаны с выходами сети.

$$\tilde{R}_3 = \begin{matrix} & Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 & Y_6 \\ \begin{matrix} G_1 \\ G_2 \\ G_3 \\ G_4 \\ G_5 \\ G_6 \end{matrix} & \left\| \begin{array}{cccccc} 0 & 0.7 & 0 & 1 & 0 & 0.2 \\ 0 & 0.8 & 0 & 0.5 & 0 & 0.4 \\ 0.3 & 0 & 0.6 & 0.1 & 0.2 & 0.7 \\ 1 & 0.6 & 0.5 & 0.5 & 0.1 & 0 \\ 0 & 0.4 & 0.8 & 0.4 & 0.4 & 0 \\ 0.2 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{array} \right\| \end{matrix}.$$

При таком представлении нечеткой нейронной сети, можно использовать математический аппарат, нечетких графов в виде матричного представления и тем самым получить взаимосвязь между входами и выходами нейронной сети [3, с. 156].

Особенностями функционирования интегрированных систем принятия решений, в процессе самообучения в условиях неопределенности, являются необходимость совместного анализа и обработки субъективных оценок, получаемых от экспертов в количественной или качественной форме и объективных значений параметров, полученных в результате проведения расчетов с использованием различных математических моделей.

С учетом указанных особенностей предметной области предлагается подход, основанный на формировании в процессе поиска решений расплывчатых отношении основных признаков и характеристик исследуемой предметной области с сохранением основных закономерностей и концептуальных отношений между ними.

Рассмотрим нечеткое отображение $\Gamma = (X, Y, F)$ при условии, что на множестве X задано нечеткое отношение $R = (X, P)$, а на множестве Y — нечеткое отношение $S = (Y, Q)$.

Отображение $\Gamma: R \rightarrow S$ будем называть гомоморфным отображением или гомоморфизмом между нечеткими отношениями R и S , если для всех $x_i \in X, i \in I = \{1, 2, \dots, l\}$ выполняется

$$\Gamma(R(x_i)) \approx S(\Gamma(x_i)),$$

где $\Gamma(x_i) \in Y = \{< \mu_{\Gamma(x_i)}(y_k), y_k >, k \in K = \{1, 2, \dots, m\}$ — множество нечетких образов элементов $x_i \in X$ при отображении Γ , а знак \approx является нечетким равенством отношений. Иными словами, если с точностью до нечеткого равенства отношений их основные свойства сохраняются и над нечеткими гомоморфными образами этих отношений, то это сохранение свойств отношений и их гомоморфных образов путем перехода от одного отношения к другому будет являться нечетким гомоморфизмом. Нечеткое отношение S будем называть отношением, индуцированным гомоморфизмом Γ или гомоморфным образом отношения R при отображении Γ [5, с. 64].

Метод выявления гомоморфизма нечетких отношений на основе построения их нечетких гомоморфных образов можно записать в виде следующих зависимостей.

1.

Используя ниже приведенные формулы, определим тип исходного отношения, при первоначальном обучении $\tilde{R} = (X, P)$.

2.

Степенью рефлексивности (*ref*) $\alpha(\tilde{R})_{ref}$ называется величина, определяемая выражением $\alpha(R)_{ref} = \bigwedge_{x_i \in X} \mu_P < x_i, x_i >$.

Отношение \tilde{R} называется нечетко рефлексивным, если $\alpha(\tilde{R}) \geq 0,5$, отношение \tilde{R} называется расплывчато рефлексивным, если $\alpha(\tilde{R}) \leq 0,5$, и если $\alpha(\tilde{R}) = 0,5$, отношение \tilde{R} называется рефлексивно индифферентным.

Степенью антирефлексивным, $\beta(\tilde{R})_{ref}$ называется величина $\beta(\tilde{R})_{ref} = \bigwedge_{x_i \in X} (\neg \mu_P < x_i, x_i >)$ или $\beta(\tilde{R})_{ref} = \neg (\bigvee_{x_i \in X} (\mu_P < x_i, x_i >))$. Отношение \tilde{R} называется антирефлексивным, если $\beta(\tilde{R})_{ref} \geq 0,5$, расплывчато неантирефлексивным, если $\beta(\tilde{R})_{ref} \leq 0,5$ и $\beta(\tilde{R})_{ref} = 0,5$ антирефлексивно индифферентным.

Аналогично можно рассмотреть следующие формулы.

Отношение $R = (X, F)$ называется нечетко симметричным (*sym*), если

$$\alpha(R)_{sym} = \bigwedge_{\substack{x_i, x_j \in X \\ x_i \neq x_j}} (\mu_P < x_i, x_j > \leftrightarrow \mu_P < x_j, x_i >) \geq 0,5,$$

и нечетко антисимметричным, если

$$\beta(R)_{sym} = \bigwedge_{\substack{x_i, x_j \in X \\ x_i \neq x_j}} \neg (\mu_P < x_i, x_j > \& \mu_P < x_j, x_i >) \geq 0,5,$$

Отношение $\tilde{R} = (X, F)$ называется нечетко транзитивным (*tr*), если

$$\alpha(\tilde{R})_{tr} = \bigwedge_{\substack{x_i, x_j, x_k \in X \\ x_i \neq x_j, x_j \neq x_k, x_i \neq x_k}} ((\bigvee_{x_j} (\mu_P < x_i, x_j > \& \mu_P < x_j, x_k >)) \rightarrow \mu_P < x_i, x_k >) \geq 0,5.$$

Отношение $\tilde{R} = (X, F)$ называется нечетко связанным (*con*), если

$$\alpha(\tilde{R})_{con} = \bigwedge_{\substack{x_i, x_j \in X \\ x_i \neq x_j}} (\mu_P < x_i, x_j > \vee \mu_P < x_j, x_i >) \geq 0,5.$$

Отношение \tilde{R} является нечеткой эквивалентностью, если $\eta(\tilde{R}) = \eta(\tilde{R})_{ref} \& \alpha(\tilde{R})_{sym} \& \alpha(\tilde{R})_{tr} \geq 0,5$.

Отношение \tilde{R} является нечеткой толерантностью, если $\gamma(\tilde{R}) = \gamma(\tilde{R})_{ref} \& \alpha(\tilde{R})_{sym} \geq 0,5$.

Отношение \tilde{R} будет являться нечетким строгим порядком, если $\pi(\tilde{R}) = \beta(\tilde{R})_{ref} \& \beta(\tilde{R})_{sym} \& \alpha(\tilde{R})_{tr} \geq 0,5$, и нечетким совершенным строгим порядком, если $\pi_c(\tilde{R}) = \pi(\tilde{R}) \& \alpha(\tilde{R})_{con} \geq 0,5$.

Отношение R будет являться нечетким нестрогим порядком, если $\varepsilon(\tilde{R}) = \alpha(\tilde{R})_{ref} \& \beta(\tilde{R})_{sym} \& \alpha(\tilde{R})_{tr} \geq 0,5$, и нечетким совершенным нестрогим порядком, если $\varepsilon_c(\tilde{R}) = \varepsilon(\tilde{R}) \& \alpha(\tilde{R})_{con} \geq 0,5$.

Отношение R — нечеткий квазипорядок, если $\kappa(\tilde{R}) = \alpha(\tilde{R})_{ref} \& \alpha(\tilde{R})_{tr} \geq 0,5$.

3.

Найти нечеткие образы всех ребер и петель графа R при нечетком отображении Γ , можно определить используя формулы:

$$\Gamma(\langle x_i, x_j \rangle) = \{\langle \mu_{\Gamma(x_i, x_j)} \langle y_k, y_l \rangle \rangle\},$$

$$\text{где } \mu_{\Gamma(x_i, x_j)} \langle y_k, y_l \rangle = \bigcup_{\langle y_k, y_l \rangle \in \Gamma(x_i) * \Gamma(x_j)} (\mu_P(x_i, x_j) \& \mu_F(x_i, x_k) > \& \mu_F \langle x_j, y_l \rangle).$$

$$\Gamma(\langle x_i, x_i \rangle) = \{\langle \mu_{\Gamma(x_i, x_i)} \langle y_k, y_k \rangle, \langle y_k, y_k \rangle \rangle\},$$

$$\text{где } \mu_{\Gamma(x_i, x_i)} \langle y_k, y_k \rangle = \bigcup_{\langle y_k, y_k \rangle \in \Delta(x_i)} (\mu_P \langle x_i, x_i \rangle \& \mu_F \langle x_i, y_k \rangle).$$

4.

Найти нечеткий образ отношения \tilde{R} по формуле:

$$\Gamma(\tilde{R}) = \bigcup_{\langle x_i, x_j \rangle \in P} \Gamma(\langle x_i, x_j \rangle).$$

5.

Проверить сохранение свойств отношения $\tilde{R} = (X, P)$ при переходе к гомоморфному образу $S = (Y, Q)$. Для этого необходимо определить тип нечеткого отношения S и убедиться, что он совпадает с типом исходного отношения R .

Разработке нечетких моделей для решения задач ситуационного управления с использованием нечетких отношений и исследованию свойств получаемых решений. Является актуальным обобщение полученных результатов на случай гомоморфных отображений, а также получение решений при неполном и некорректном описании исходных данных.

Использование нечетких гомоморфных отображений позволяет оценивать совместные объективные и субъективные значения характеристик, формировать классы эквивалентности, упорядочивать полученные оценки и получать оптимальные решения на заданном множестве признаков.

Разбиение на матрицы позволяет обучать их, со всеми известными методами, для каждого слоя используя методы, принятые в однослойных нейронных сетях. При таком подходе появляется возможность дифференцированно обучать каждый слой, чтобы получить наиболее адекватную сеть в рассматриваемой предметной области [2, с. 115].

Здесь не рассматривались обратные связи, используемые при обучении, их можно учитывать, на каждом слое сети.

Литература

1. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации/ Пер. с польского И. Д. Рудинского. — М.: Финансы и статистика. 2002 — 344 с.: ил.

2. Систематизация моделей формальных нейронных сетей. *Канаев М. М., Омарова С. Р.* В сборнике: НЕДЕЛЯ НАУКИ-2017 сборник материалов XXXVIII итоговой научно-технической конференции преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов Дагестанского государственного технического университета. Под редакцией *Т. А. Исмаилова*. 2017. С. 114–116.
3. *Канаев М. М.* Нечеткие алгоритмы и их реализации. — Махачкала: — 2017 г. 186 с.
4. Некоторые вопросы обучение многослойных нейронных сетей. *Канаев М. М.* В сборнике: НЕДЕЛЯ НАУКИ-2018 сборник материалов XXXIX итоговой научно-технической конференции преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов Дагестанского государственного технического университета. Под редакцией *Т. А. Исмаилова*. 2018. С. 91–93.
5. Конечные четкие и расплывчатые множества. Ч. 2. Расплывчатые множества. Учебное пособие. *Мелихов А. Н., Берштейн Л. С.* Таганрог, 1983 г. 90 с.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ МОЩНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ И ПОДСТАНЦИЯХ

Аннотация

Как известно, при работе трансформаторов в них выделяется большое количество тепла за счет потерь части передаваемой электрической энергии в активных частях. Эти потери принято разделять на потери холостого хода P_x и потери короткого замыкания P_k . Для отвода тепла используются различные системы охлаждения, основными из которых являются:

- М — естественное масляное охлаждение;
- Д — естественное масляное охлаждение с принудительным воздушным дутьем;
- ДЦ — принудительная циркуляция масла с воздушным дутьем;
- Ц — принудительная циркуляция масла и охлаждающей воды.

Ключевые слова

Воздушные линии, электропередача, анализ состояния, трансформаторы.

Для крупных трансформаторов (мощностью более 63 МВА) наибольшее распространение получила система охлаждения типа ДЦ, которую мы и будем рассматривать в данной статье.

Трансформатор должен быть рассчитан так, чтобы превышения температуры его обмоток, магнитопровода и масла над температурой воздуха не превосходили значений, установленных стандартом. В соответствии с ГОСТ 11667 [1] расчетная среднесуточная температура воздуха принимается не более 30 °С, а среднегодовая температура воздуха не более 20 °С.

Наибольшие превышения температуры отдельных частей трансформатора над температурой охлаждающей среды не должны превосходить:

Обмотки	65 °С
Масло в верхних слоях:	
исполнение герметичное или с расширителем	60 °С
исполнение не герметичное без расширителя	55 °С
Поверхности магнитной системы и элементов металлоконструкций	75 °С.

Тепловое состояние трансформатора, т. е. его температура масла и активных частей зависит от многих факторов. На тепловое состояние трансформаторов влияют: электрическая нагрузка, температура воздуха, количество включенных охладителей, производительность и чистота охладителей, конструкция и схема системы охлаждения, состояние поверхности бака, погодные условия и др.

Большое влияние на тепловое состояние трансформатора оказывают ветер, дождь и солнечные лучи. Сильный ветер может снижать температуру масла у некрупных трансформаторов в 2 и более раза, а под действием солнечных лучей эта температура может возрасти на 5–10 °С, причем увеличение температуры не может быть заметно снижено за счет применения специальных покрытий с уменьшенной теплопоглощающей способностью.

Дождь заметно снижает температуру трансформатора. В эксплуатации даже пытались улучшить охлаждение трансформаторов в жаркие дни путем обливания водой стенок бака или охладителей. Эффективность этой меры оказывалась достаточно высокой, однако этот прием вряд ли можно рекомендовать для постоянного применения, так как в результате действия воды может происходить нарушение покраски и коррозия металлических поверхностей, а также повреждение электродвигателей системы охлаждения.

Основную роль в отводе тепла крупных трансформаторов играет система охлаждения, причем чем мощнее трансформатор, тем большая доля тепла отводится через охладители и тем меньшая через стенки бака. Как показывают расчеты, у трансформаторов мощностью 400 МВА и выше доля тепла, отводимая через систему охлаждения, достигает 90 % от общего количества отводимого от трансформатора тепла.

При системе охлаждения ДЦ бак трансформатора выполняется гладким, а охладители располагаются на некотором удалении от бака. При этом, как уже отмечалось, часть тепла отводится через стенки бака, а часть — через систему охлаждения. При тепловых расчетах трансформаторов, имеющих гладкий бак с расширителем, эффективная теплоотдающая поверхность бака может быть определена по формуле:

$$F_{\text{ЭФ}} = K_{\text{ПБ}} \cdot F_{\text{Б}} + K_{\text{ПК}} \cdot F_{\text{К}}, \quad (1)$$

где $K_{\text{ПБ}} = 1$ — коэффициент поверхности бака (без крышки); $F_{\text{Б}}$ — геометрическая поверхность бака (без крышки); $K_{\text{ПК}}$ — коэффициент поверхности крышки, учитывающий закрытие части поверхности вводами и другой арматурой, который может быть принят равным 0,75; $F_{\text{К}}$ — геометрическая поверхность крышки.

С начала практического использования системы охлаждения ДЦ было выпущено большое количество разнообразных охладителей, различающихся типами теплообменников и используемого для охлаждения оборудования, а также конструкцией охлаждающих устройств. Все это усложняет работу эксплуатационного персонала и ремонтных служб, которые по мере выработки ресурса охладителей все чаще сталкиваются с необходимостью определения причин повышенного нагрева трансформаторов и отыскания способов их устранения. В последние годы к этому добавились трудности, вызванные экономическими реформами в стране. Снижение объемов финансирования научных, проектных и некоторых ремонтных организаций приводит к сокращению количества специалистов, владеющих достаточным опытом диагностики, ремонта и модернизации систем охлаждения, что не может не сказаться на надежности трансформаторов и повышении их аварийности.

В зависимости от эксплуатационных условий и мощности трансформаторов охладители могут быть выполнены навесными или выносными. Навесная система охлаждения имеет меньшие габариты и массу, однако создает определенные неудобства для чистки охладителей. Выносная система ведет к увеличению площади для ее размещения и длины подводящих и отводящих маслопроводов. Поэтому при переходе на выносную систему охлаждения обычно располагают охладители на расстоянии не более двух метров от бака с одной, двух или трех сторон трансформатора, оставляя свободной одну из длинных сторон для возможности выкатывания трансформатора. Для исключения возможного «теплового перекося» при нагреве активной части трансформатора, охладители необходимо включать и отключать, соблюдая симметричность их подсоединения по периметру бака.

Масло имеет наибольшую температуру в верхних слоях, откуда его и следует забирать для подачи в охладители. Вначале масло забиралось из бака через патрубки, расположенные в верхней части бака. Затем была разработана более удобная схема забора масла с использованием бакелитовых труб, расположенных внутри трансформатора около стенок бака. Благодаря этому появилась возможность размещать патрубки для забора масла в нижней части бака, что позволило применить нижнее расположение насосов, создающих принудительную циркуляцию масла.

В настоящее время для перекачивания масла применяются центробежные масляные бессальниковые насосы типа Т (ЭЦТ), в которых электродвигатель и насос размещены в одном, общем для всего агрегата, корпусе. Насос можно устанавливать непосредственно на охладителе или на стенке бака трансформатора в горизонтальном, наклонном или вертикальном положении всасывающим патрубком вверх. Насосы должны иметь пробки для выпуска воздуха при заполнении их маслом. Наибольшее распространение получили маслонасосы типа 5Т-100/8 (ЭЦТ 100-8), имеющие производительность 100 м³/ч и частоту вращения 1450 об/мин.

Для создания воздушного дутья в охладителях обычно используются вентиляторы с номинальной частотой вращения 1420 об/мин. Для этой цели могут также применяться особые вентиляторы серии НАП с частотой вращения 730 об/мин. Снижение частоты вращения позволяет повысить надежность подшипников и снизить уровень шума, однако скорость воздушного потока у этих вентиляторов заметно ниже, чем у быстроходных.

Вентиляторы могут работать на всасывание или на нагнетание воздуха в охладитель. Теплосъем охладителя при работе вентилятора на нагнетание выше, чем при работе на всасывание, однако существенным недостатком работы вентиляторов на всасывание является необходимость выбора электродвигателей с более термостойкой изоляцией.

«Узким местом» систем охлаждения, создающим немало проблем обслуживающему персоналу, являются теплообменники. На многих электростанциях применены теплообменники из стальных трубок, снабженных оребрением в виде тонкой спирально расположенной ленты толщиной 1 мм с шагом 3 мм, наружные края которой разрезаны по всей длине ленты и изогнуты в разные стороны. 120 таких оребренных трубок расположены в шахматном порядке между верхней и нижней трубными досками, причем зазоры между наружными диаметрами трубок не превышают 7–8 мм.

По расчетам исследователей такая конструкция теплообменников позволяет снизить затраты металла на изготовление охладителей примерно в 1,5 раза, по сравнению с охладителями со сплошным спиральным оребрением, при одинаковом теплосъеме. Руководствуясь этими соображениями, охладители с разрезным оребрением запустили в массовое производство. Однако замеры, проведенные на действующих электростанциях

Мосэнерго, показывают, что данные охладители не обеспечивают нужной эффективности систем охлаждения, отчего в жаркое время года возникают проблемы с обеспечением требуемой нагрузочной способности трансформаторов.

Кроме того, в процессе эксплуатации сильно изломанные поверхности оребрения загрязняются засасываемым вентиляторами тополиным пухом, насекомыми, пылью и другим летучим мусором, который забивает межтрубное пространство сплошным слоем, приобретающим иногда большую твердость. Нередко оказывается, что нижняя половина теплообменников покрывается сплошным слоем загрязнений, внешне напоминающих спешшую глину, которая с трудом отламывается рукой.

Чистка таких охладителей занимает много времени и не всегда может быть выполнена достаточно качественно. Для более тщательной очистки поверхностей оребрения вначале размягчают затвердевшие наносы каустической содой, соскабливая мусор с помощью гибких стальных пластин (например, с помощью ножовочного полотна), а затем промывают межтрубные промежутки сильной струей воды из брандспойта, подавая воду из стационарной сети пожаротушения под давлением 6 атм или от пожарных машин. Для улучшения очистки на конец брандспойта надевают загнутую под прямым углом стальную трубку, которая позволяет производить промывку со стороны бака трансформатора. Конец такой трубки расплющивают, что дает возможность проникать в более глубокие межтрубные слои. Однако даже при такой чистке далеко не всегда удается добиться полного удаления осадков из-за рассмотренных выше особенностей конструкции охладителей со спиральным разрезным оребрением. К этому следует добавить, естественное старение охладителей за счет коррозии, отслоения оребрения из-за вибрации, а также за счет деформации тонкой спиральной ленты оребрения вследствие механических ударов при перевозке, хранении, монтаже и ремонте.

Можно также отметить, что у выпускаемых ранее охладителей из алюминиевых негофрированных труб хотя и был более низкий коэффициент теплоотдачи от стенки к воздуху, чем у стальных охладителей с разрезным оребрением, но зато в эксплуатации они доставляли меньше хлопот, так как алюминиевые охладители засорялись меньше и чистка их осуществлялась проще. Это же можно сказать и об охладителях из латунных или биметаллических (латунь-алюминий) труб, имеющих пластинчатое неразрезное оребрение.

Таким образом, система охлаждения ДЦ нуждается в периодической проверке ее эффективности, чистке охладителей, а в отдельных случаях в ремонте или модернизации. Ниже приводится простой практический метод определения эффективности системы охлаждения трансформаторов, основанный на балансе выделяемого в трансформаторе тепла и тепла, отдаваемого в окружающую среду.

Потери тепла в трансформаторе определяются двумя составляющими:

$$P_T = P_x + P_k \cdot K_H^2, \quad (2)$$

где P_x и P_k — потери холостого хода и потери короткого замыкания при номинальной нагрузке трансформатора;

$$K_H = \frac{S}{S_{\text{ном}}}. \quad (3)$$

Выделяемая в трансформаторе тепловая энергия отводится в окружающую среду частично через стенки бака, а частично через систему охлаждения

$$P_{\text{отв}} = P_{\text{Б}} + P_{\text{охл}} \quad (4)$$

Количество тепла, отводимое через поверхность бака, зависит от превышения температуры масла над температурой окружающего воздуха $\nu_{\text{М}}$

$$P_{\text{Б}} = B \cdot \nu_{\text{М}}^{1/m}, \quad (5)$$

где B — коэффициент, зависящий от типа бака (гладкий, ребристый или с радиаторами) и от его эффективной поверхности; m — показатель степени, характеризующий зависимость превышения температуры масла от потоков тепла в трансформаторе. Для системы охлаждения ДЦ можно принимать $m = 0,9$ [2].

Согласно Руководящим техническим материалам [2] коэффициент B можно определить по следующему выражению

$$B = 8,06 \cdot 10^{-3} \cdot F_{\text{ЭФ}}, \quad (6)$$

где $F_{\text{ЭФ}}$ — эффективная поверхность бака трансформатора, определяемая по формуле (1).

Количество тепла, отводимое через систему охлаждения

$$P_{\text{охл}} = ДЦ \cdot \nu_{\text{М}}^{1/m}, \quad (7)$$

где $ДЦ$ — коэффициент, зависящий от системы охлаждения.

В установившемся режиме составляющие потоков тепла, определяемые по формулам (2) и (4) равны между собой. Учитывая также выражения (5) и (7), получаем следующее соотношение:

$$P_{\text{Т}} = P_{\text{отв}} = B \cdot \nu_{\text{М}}^{1,111} + ДЦ \cdot \nu_{\text{М}}^{1,111} = (B + ДЦ) \cdot \nu_{\text{М}}^{1,111},$$

откуда

$$\nu_{\text{М}} = \left(\frac{1}{B + ДЦ} \right)^m \cdot P^m = A_{\text{М}} \cdot P_{\text{Т}}^m, \quad (8)$$

где

$$A_{\text{М}} = \left(\frac{1}{B + ДЦ} \right)^m.$$

На большинстве электростанций для охлаждения трансформаторов обычно устанавливаются охладители типа ДЦ-180/2280, теплосъем которых согласно [2] составляет

$$P_{\text{охл}} = 3,31 \cdot K_{\text{ч}} \cdot \nu_{\text{М}}^{1,124}, \quad (9)$$

где $K_{\text{ч}}$ — коэффициент чистоты охладителя (для нового охладителя $K_{\text{ч}} = 1$); $\nu_{\text{М}}$ — превышение температуры масла на входе в охладитель над температурой воздуха, °С.

Показатель степени в формуле (9) в целях удобства пользования этой формулой целесообразно привести к унифицированному значению $m = 0,9$. Для этого точную характеристику (9), полученную на стендовых испытаниях, заменим приближенной. После преобразований получим следующую характеристику охладителя:

$$P_{\text{охл}} = \frac{3,31 \cdot 35^{1,124}}{35^{1,111}} \cdot K_{\text{ч}} \cdot \nu_M^{1,111} = K_{\text{т}} \cdot K_{\text{ч}} \cdot \nu_M^{1,111} = ДЦ' \cdot \nu_M^{1,111}, \quad (10)$$

где показатель степени $1,111 = 1/m$; ($m = 0, 9$); $ДЦ' = 3,47 \cdot K_{\text{ч}}$ — характеристика охладителя типа ДЦ-180/2280; $K_{\text{т}} = 3,47$ — коэффициент теплоотдачи, учитывающий тип оребрения трубок теплообменников.

Характеристику охладителя $ДЦ'$ и коэффициент чистоты $K_{\text{ч}}$ можно определить опытным путем в условиях эксплуатации. При известных значениях потерь $P_{\text{х}}$ и $P_{\text{к}}$, температуры масла трансформатора $\theta_{\text{м}}$, температуры воздуха $\theta_{\text{в}}$, эффективной поверхности бака $F_{\text{эф}}$, коэффициента нагрузки $K_{\text{н}}$ и количества включенных охладителей N , с учетом выражений (2)–(10), получаем:

$$A_{\text{м}} = \frac{\Theta_{\text{м}} - \Theta_{\text{в}}}{P_{\text{т}}^{0,9}}; \quad (11)$$

$$ДЦ = \frac{1}{A_{\text{м}}^{1,111}} - B; \quad (12)$$

$$ДЦ' = \frac{ДЦ}{N}; \quad (13)$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{ДЦ'}{3,47}. \quad (14)$$

Полученные соотношения (11)–(14) имеют большое практическое значение, так как позволяют определить степень чистоты охладителей и общую эффективность системы охлаждения, по значениям которых можно установить необходимость чистки охладителей и поставить диагноз системе охлаждения в целом.

Поскольку каждый охладитель содержит один электронасос и два вентилятора, то можно учесть отключение одного из этих элементов, если в формулу (13) подставить

$$N = \sum_{i=1}^{i=n} N_i, \quad (15)$$

где $N_i = 1$, если в работе 1 насос и 2 вентилятора; $N_i = 0,5$, если в работе 1 насос и 1 вентилятор; $N_i = 0$, если охладитель отключен; n — общее количество охладителей, включая резервный.

Теплосъем широко распространенного охладителя типа ДЦ-180/2280, при $\nu_M = 35^\circ\text{C}$ и $K_{\text{ч}} = 1$, составляет 180 кВт. Зная теплосъем охладителя другого типа, можно определить его характеристику и коэффициент теплоотдачи, не прибегая к стендовым испытаниям. Для этого запишем выражение (10) в следующем виде:

$$K_{\text{т}} = \frac{P_{\text{охл}}}{K_{\text{ч}} \cdot \nu_M^{1,111}}. \quad (16)$$

Используя формулу (16), определим, например, коэффициент теплоотдачи охладителей типа ДЦ-160/1946 Троицкого электромеханического завода с теплосъемом 160 кВт, при $K_q = 1$:

$$K_T = \frac{160}{1 \cdot 35^{1,111}} = 3,08.$$

С учетом выражений (10), (13) и (15) формулу (8) можно записать в более общем виде:

$$\nu_m = \left(\frac{P_T}{(K_T \cdot K_q \cdot N + B)} \right)^m. \quad (17)$$

Полученная формула позволяет выявить зависимость температуры масла в верхних слоях бака трансформатора от типа охладителя (который учитывается коэффициентом теплоотдачи K_T), от чистоты охладителя (учитывается коэффициентом K_q) и от количества работающих электронасосов и вентиляторов системы охлаждения (учитывается числом N). С помощью формулы (17) можно заранее определить будущее тепловое состояние трансформатора в случае замены или изменения количества охладителей, например, при модернизации системы охлаждения.

Формула (17) дает также возможность определить требуемое количество вводимых в работу охладителей в любое время года, с таким расчетом, чтобы температура масла в верхних слоях бака не превышала определенной заданной величины.

Найдем количественные показатели общей эффективности систем охлаждения главных трансформаторов Т1, Т2 и Т3 типа ТДЦ-400000/220 блочной ТЭЦ с охладителями типа ДЦ-180/2280, имеющими коэффициенты теплоотдачи $K_T = 3,47$.

Для определения эффективности систем охлаждения трансформаторов ТЭЦ требуется вычислить коэффициенты чистоты охладителей этих трансформаторов по формуле (14):

$$K_q = \frac{ДЦ'}{3,47}.$$

где характеристики охладителей $ДЦ'$ определяются по выражениям (12)–(13).

Для решения задачи опытным путем необходимо периодически, в течение суток, записывать показания стационарных приборов, измеряющих электрическую нагрузку трансформаторов (или генераторов и трансформаторов собственных нужд), температуру масла и наружного воздуха, а также определять количество работающих вентиляторов и маслонасосов.

Результаты таких наблюдений для трех блоков одной из ТЭЦ Мосэнерго приведены в **Табл. 1**.

Поскольку в цепях блочных трансформаторов данной ТЭЦ отсутствуют ваттметры и варметры, активная и реактивная нагрузка этих трансформаторов определялась по разности показаний приборов в цепях генераторов и собственных нужд. На ТЭЦ не установлены также варметры в цепи собственных нужд, поэтому реактивная мощность

$Q_{\text{сн}}$, потребляемая на собственные нужды блока, приближенно определялась по средним значением коэффициента мощности $\cos\varphi = 0,87$ ($\tan\varphi = 0,57$), по формуле:

$$Q_{\text{сн}} = P_{\text{сн}} \tan\varphi = 0,57P_{\text{сн}},$$

где $P_{\text{сн}}$ — активная мощность в цепи блочного трансформатора собственных нужд, МВт.

Расчеты коэффициентов чистоты охладителей удобно производить в последовательности, приведенной в *Табл. 2*. Для получения более достоверных результатов, измерения рекомендуется производить в тихую пасмурную (но не дождливую) погоду, чтобы по возможности исключить влияние ветра, солнца и дождя на тепловое состояние трансформаторов.

При обработке данных суточной ведомости нагрузки (*см. табл. 1*) необходимо выбрать показания за такой час суток, когда трансформатор находится в установившемся тепловом режиме работы. Для этого достаточно выбрать неизменную температуру воздуха и нагрузку трансформатора в течение примерно 3 τ часов до момента замера (τ — тепловая постоянная времени трансформатора). В данном случае, для расчета коэффициентов чистоты охладителей были выбраны данные суточной ведомости нагрузок по состоянию на 18 часов.

Таблица 1

Исходные данные к примеру

Номер трансформатора	Измеряемые величины	Время суток, ч											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Т1	P_{Γ} , МВт	191	191	190	190	250	250	255	255	210	210	265	242
	Q_{Γ} , Мвар	0	0	0	0	80	80	70	70	40	40	30	20
	$P_{\text{сн}}$, МВт	19,9	19,9	19,9	19,9	15	15	15	15	13,5	13,5	13,5	14
	$Q_{\text{сн}}$, Мвар	11,4	11,4	11,4	11,4	8,6	8,6	8,6	8,6	7,7	7,7	7,7	8
	P_{Γ} , МВт	171,1	171,1	171,1	171,1	235	235	240	240	196,5	196,5	251,5	228
	Q_{Γ} , Мвар	-11,4	-11,4	-11,4	-11,4	71,4	71,4	61,4	61,4	32,3	32,3	22,3	12
	$K_{\text{н}}$, о. е.	0,43	0,43	0,43	0,43	0,61	0,61	0,62	0,62	0,5	0,5	0,63	0,57
	$\vartheta_{\text{м}}$, °С	34	34	32	32	37	37	34	32	30	30	30	28
	N , шт	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

Номер трансформатора	Измеряемые величины	Время суток, ч											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Т2	$P_{Г}$, МВт	188	183	190	190	260	260	260	260	210	210	280	255
	$Q_{Г}$, Мвар	0	0	0	0	70	70	70	70	70	70	20	20
	$P_{СН}$, МВт	11,8	11,8	11,8	11,8	13	13	13	13	12	12	12	12
	$Q_{СН}$, Мвар	6,7	6,7	6,7	6,7	7,4	7,4	7,4	7,4	6,8	6,8	6,8	6,8
	$P_{Т}$, МВт	176,2	176,2	178,2	178,2	247	247	247	247	198	198	268	243
	$Q_{Т}$, Мвар	-6,7	-6,7	-6,7	-6,7	62,6	62,6	62,6	62,6	63,2	63,2	13,2	13,2
	$K_{Н}$, о. е.	0,44	0,44	0,45	0,45	0,64	0,64	0,64	0,64	0,52	0,52	0,67	0,61
	$\vartheta_{М}$, °С	39,5	39	38	37	41	41	38	36	35	35	35	32
	N , шт	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Т3	$P_{Г}$, МВт	232	232	230	230	240	240	220	220	245	245	238	210
	$Q_{Г}$, Мвар	0	0	0	0	90	90	80	80	60	60	42	20
	$P_{СН}$, МВт	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	16,5
	$Q_{СН}$, Мвар	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	9,4
	$P_{Т}$, МВт	214,2	214,2	212,2	212,2	222,2	222,2	202,2	202,2	227,2	227,2	220,2	193,5
	$Q_{Т}$, Мвар	-10,1	-10,1	-10,1	-10,1	79,9	79,9	69,9	69,9	49,9	49,9	31,9	10,6
	$K_{Н}$, о. е.	0,54	0,54	0,53	0,53	0,59	0,59	0,54	0,54	0,58	0,58	0,56	0,49
	$\vartheta_{М}$, °С	48	48	47	45	45	45	42	38	36	36	35	34
	N , шт	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
$\vartheta_{В}$, °С	14	13	13	13	12	12	10	6	8	8	3	3	

Таблица 2

Определение эффективности систем охлаждения трансформаторов

Показатели	Трансформаторы		
	T1	T1	T1
Габариты бака $l \times b \times h$, м	8,6 × 3,48 × 3,2	8,6 × 3,48 × 3,2	8,6 × 3,48 × 4,4
P_X , кВт	360	319	283
P_K , кВт	920,29	891,74	819
K_H , о. е.	0,5	0,52	0,58
$P_T = P_X + P_K K_H^2$, кВт	590,073	560,127	558,51
$P_T^{0,9}$	311,756	297,48	296,71
$\vartheta_M = \theta_M - \theta_B$, °C	22	27	28
$A_M = \frac{1}{P_T^{0,9}}(\theta_M - \theta_B)$	0,0706	0,091	0,094
$\frac{1}{A_M^{1,111}}$	19,02	14,38	13,77
B	1,05	1,05	1,28
$ДЦ = \frac{1}{A_M^{1,111}} - B$	17,97	13,33	12,49
K_T	3,47	3,47	3,47
N	7	7	7
$K_{\text{ч}} = \frac{ДЦ}{K_T N}$, о. е.	0,74	0,55	0,72

Как видно из **табл. 2**, коэффициенты чистоты охладителей главных трансформаторов ТЭЦ неодинаковы. Наименьшее значение этот коэффициент $K_{\text{ч}} = 0,55$ имеет у трансформатора Т2, который и требуется выводить в ремонт в первую очередь.

Литература

1. ГОСТ 11677. Трансформаторы силовые. Общие технические требования.
2. РТМ 16.800. 369. Трансформаторы силовые ДЦ. Расчет системы охлаждения.

А. С. Олисейчик
Т. В. Зубарева
К. А. Бреева

Среднерусский институт управления — филиал
РАНХиГС, г. Орел

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ОКРУЖАЮЩИМ МИРОМ У ДЕТЕЙ С АУТИЗМОМ

Аннотация

Значение физической культуры и спорта в современном мире является весомым, ведь они играют большую роль для людей разных возрастов, помогая не только поддерживать здоровье и тело в форме, но и справляться с некоторыми проблемами, избавляя от них и предотвращая появление. У физической культуры множество функций, её методики разнообразны. Главной особенностью является тот факт, что физическая культура помогает не только физически, но и психологически, при чем как здоровым людям, так и с физическими недостатками.

Ключевые слова

Физическая культура, детский аутизм, спорт.

Отдельное внимание в данном случае уделяется детям, а именно тому, как на них влияет данная область деятельности. Стоит уточнить, что физическая культура является неотъемлемой частью системы развития детей с аутизмом, помогая им осмысленно взаимодействовать с окружающим миром. В данной статье рассматривается важность физической активности в процессе обучения детей с расстройством аутистического спектра, а также отражаются и описываются методы и подходы, которые помогают наиболее эффективно развивать навыки социальной коммуникации, повышать качество жизни. Основным преимуществом физической активности является ее мощное влияние как на психическое, так и на физическое здоровье детей. Многие исследователи пришли к выводу о том, что физическая культура способствует улучшению координации движений, выносливости и гибкости, а также помогает улучшить самообладание детей с расстройством аутистического спектра.

По статистике, за последнее двадцатилетие исследования показали продолжающийся рост распространенности расстройства аутистического спектра (РАС). Прошлый год не стал исключением. В марте 2023 года «Центр по контролю и профилактике заболеваний» в США опубликовал обновленную статистику, показывающую, что к восьми годам, у од-

ного из 36 детей диагностируют расстройство аутистического спектра. Следует отметить важный момент: у мальчиков данное нарушение встречается в среднем в 3,8 раза чаще, чем у девочек [4]. Результаты множества исследований говорят о том, что количество установленных диагнозов напрямую зависит от уровня осведомленности профессионального сообщества о признаках аутизма, а также связано с количеством выпущенных специалистов в данной области. Иными словами, чем активнее и глубже изучается тема расстройства аутистического спектра, чем выше становится уровень диагностических медицинских процедур, тем чаще данное заболевание выявляется и официально устанавливается на более ранних сроках.

Помимо медицинской сферы, необходимо рассмотреть и исследования, направленные на изучение методов и способов социализации детей с аутизмом, в том числе активное развитие физической культуры как средства помощи для осмысленного взаимодействия с окружающим миром. Физическое воспитание в этом смысле является эффективным инструментом значимого взаимодействия детей с окружающим миром. Универсальный характер физической активности обуславливается положительным влиянием на здоровье и развития тела, также способствует развитию коммуникативных и социально-эмоциональных навыков у детей.

Подробнее стоит остановиться на таком понятии, как адаптивная физическая культура (АФК). Она представляет собой комплекс мер спортивно-оздоровительного характера, направленных как на реабилитацию, так и на адаптацию в социальных условиях людей с ограниченными возможностями здоровья, позволяющих им комплексно развиваться физически и преодолевать психологические барьеры. Компоненты адаптивной физической культуры, а также их краткое предназначение представлены на *рисунке 1*.



Рис. 1. Компоненты адаптивной физической культуры и их суть

Перед тем, как говорить о связи физической культуры и заболевания, необходимо для начала более подробно рассмотреть, что представляет собой аутизм, как он проявляется, его характеристики. Аутизм — это комплекс неврологических нарушений развития, характеризующийся проблемами в социальной адаптации, нарушениями речевого аппарата, а также психического состояния. Детям с подобным расстройством затруднительно контролировать свои непроизвольные двигательные реакции, а также воспроизводить их, исходя из устных инструкций. Сложности вызывает не только выполнение указаний из-

вне, но и собственные речевые команды. Обычно дети с расстройством аутистического спектра неспособны проявлять достаточную пластичность в движениях, часто медлительны, их движения во время игр нескоординированные и заторможенные. Даже в повседневных формах досуга им требуется помощь наставника для самоорганизации (как правило, наставниками являются родители или специально обученные специалисты) [2, с. 192]. В таких случаях физическая культура выступает эффективным методом коррекции недостатков опорно-двигательной системы.

Адаптивная физическая культура для детей с аутизмом имеет свои особенности, одной из ключевых является направленность, в первую очередь, на развитие осознанного взаимодействия с внешним миром [1, с. 67]. Данная форма активности способствует тренировке базовых навыков, совершенствованию общей и мелкой моторики, а также развитию умений взаимодействия с различными предметами. Упражнения, входящие в систему адаптивной физической культуры, концентрируются на выполнении следующих задач:

- 1) Развитие умения подражания действиям и их повторения, основанного на примере, который был продемонстрирован.
- 2) Овладение умением организации движений, управление собственным телом.
- 3) Приобретение коммуникативных навыков с различными возрастными группами.

Специалисты в сфере АФК предлагают деление уроков на три типа:

- ориентированные на управление телом в пространстве;
- ориентированные на передвижение в открытом пространстве (бег, прыжки, плавание и т. п.);
- ориентированные на работу с предметами.

Таким образом, основной целью адаптивной физической культуры является создание условий для:

1. развития у детей с аутизмом способности самостоятельно выполнять упражнения без внешнего вмешательства или с его минимизацией;
2. нормализации психофизического состояния;
3. успешной социализации в обществе.

В процессе занятия с особенными детьми упор делается на развитие восприятия движений и умения подражать показанным элементам. Занятия начинаются с обучения копированию элементарных движений сверху вниз: сначала голова, затем руки, кисти и пальцы, плавно переходя к туловищу и заканчивая ногами. Основная задача того, кто проводит занятия в этот момент адаптации — помочь воспринимать, осознать и понимать действия, а также объяснять в процессе занятия, почему именно такая последовательность действий является правильной. В рамках подобных упражнений педагог развивает у детей индивидуальные психологические установки, связанные с пониманием себя и своих особенностей у ребенка и формированием поведения в обществе. Важным элементом успешной адаптации является обращение к детям от первого лица, позволяющее формулировать их представление о себе [3, с. 1954–1956]. Данное правило иллюстрирует использование так называемой «Я-концепции», которая представляет собой систему психологических установок личности, обращенных к самому себе.

Далее происходит переход от общеразвивающих упражнений, направленных на изучение простейших движений и развитию мышечного каркаса, к прикладным. Они представлены широким спектром разновидностей ходьбы, бега (на месте, по кругу, по определенной траектории), преодолением препятствий и переносом предметов. После успешного освоения данной ступени наставники переходят к упражнениям на равновесие с использованием ограниченной опоры, будь то одна нога или дополнительный атрибут (например, в виде скамейки). На одном уровне с предыдущими видами активности стоят упражнения с мячом и прыжки, представленные различными вариациями выполнения: перекаты, броски, ловля мяча, прыжки со скакалкой, на батуте и т. п. И наконец, финальным этапом в комплексе мер адаптивной физической культуры является выполнение ребенком с аутизмом простейших акробатических элементов из различных положений тела.

Все вышеперечисленные упражнения служат для развития таких физических качеств, как сила, гибкость, координация и скорость, однако в полной мере это возможно только при отсутствии проблем у ребенка с мышечным тонусом. Пройдя все функциональные этапы физической культуры, можно увидеть качественный результат в повышении общей выносливости организма. Для достижения наиболее эффективных физических результатов можно использовать комбинацию различных подходов к ведению занятий: например, длительные занятия со средней интенсивностью чередовать с периодически активными перерывами, использовать модификации упражнений на различные части тела, выполнять их в потоке.

Также важным правилом в обучении детей с расстройством аутистического спектра различным двигательным навыкам является учет индивидуальных психологических особенностей ребенка, таких как: повышенная чувствительность, быстрое уставание от насыщения новой информацией, высокая утомляемость, неравномерность освоения физических, речевых и интеллектуальных навыков, а также заторможенная реакция. Стоит отметить, что результаты обучения проявляются не сразу, особенно у детей-аутистов является отсутствие моментальной реакции, которая происходит лишь через некоторое время, из-за чего наставнику придется запастись самым важным ресурсом в развитии и адаптации ребенка — временем. При выборе индивидуального набора игровых и спортивных упражнений, необходим тщательный контроль за двигательной активностью с учетом пола, возраста, физических возможностей ребенка-аутиста, а также его состояния здоровья и уровня умственных способностей. Тем самым, можно выделить основные принципы построения занятий физической культуры для детей с аутизмом:

- Последовательность и систематичность при построении занятий.
- Логическая последовательность упражнений (от простых к сложным).
- Индивидуальный подход.
- Развитие уверенности в себе и в собственных возможностях и навыках.
- Коррекция поведения и социализация.
- Использование методов поощрения желаемого поведения.

С учетом всех этих факторов и принципов организации физической активности с детьми-аутистами тренеры могут обеспечить максимально эффективную и безопасную работу, способствующую всестороннему развитию подопечных.

Подводя итог вышесказанному, следует выделить положительные стороны физической культуры как средства развития осмысленного взаимодействия с окружающим миром у детей с аутизмом, представленные в *таблице 1*.

Таблица 1

**Положительные стороны физической культуры
как фактора влияния на детей с аутизмом**

Суть положительного влияния	Описание
1. Развитие двигательных навыков, координации и выносливости.	Дети учатся контролировать свое тело, что способствует повышению уровня осознанности и самостоятельности в выполнении ежедневных задач; упражнения позволяют укрепить физическое здоровье, мышцы и суставы, предотвращая риск чрезмерного появления травм.
2. Улучшение психического состояния.	Физическая активность способна снизить уровень стресса, тревожности, проявление негативных эмоций. Физическая культура стимулирует активную выработку гормона счастья — эндорфина, что позволяет детям-аутистам ощущать себя более счастливыми и уравновешенными в ментальном плане.
3. Развитие социально-коммуникативных навыков.	В процессе занятий аутисты активно взаимодействуют с другими детьми, тренерами и наставниками, тем самым воспитывают в себе навыки самоконтроля, следования правилам и сотрудничества. Подобные сессии позволяют не только развивать навыки социализации, но и расширять спектр межличностных связей.
4. Активизация когнитивных способностей.	Занятия физической культурой требуют от детей с аутизмом особенной концентрации, а от тренеров планирования и грамотного принятия решений. Благодаря физической активности особенные дети развивают мыслительную гибкость, что положительно влияет на их дальнейшую социальную адаптацию в различных ситуациях.

Таким образом, физическая культура играет значимую роль в развитии детей с аутизмом, позволяя им активно взаимодействовать с окружающим миром. На практике многими специалистами было замечено, что «особенные» дети, занимающиеся спортом, не только укрепляют свое тело, выстраивая надежный мышечный каркас, но и улучшают психическое состояние. Важно отметить, что вместе с этим развиваются и социально-коммуникативные навыки, а также активизируются когнитивные способности ребенка с расстройством аутистического спектра. Именно поэтому включение физической культуры в образовательные программы и методики реабилитации и адаптации детей с аутизмом является фундаментальной составляющей их развития.

Литература

1. *Егорова Е. В.* Адаптивная физическая культура или физическая культура для людей с ограниченными возможностями / Современные проблемы лингвистики и методики преподавания русского языка в ВУЗе и школе. — 2022. — № 37. — С. 64–69.
2. *Калашиникова Ю. В.* Особенности организации занятий по физической культуре у детей с расстройствами аутистического спектра / Ю. В. Калашиникова. — Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2023. — С. 191–193.
3. *Малявко Н. Н.* Адаптивная физическая культура для детей больных аутизмом / Н. Н. Малявко, Е. Е. Кумскова // Инновации. Наука. Образование. — 2021. — № 32. — С. 1952–1958.
4. Статистика аутизма в России и в мире [Электронный ресурс] // Фонд «Обнажённые сердца» [сайт]. URL: <https://nakedheart.online/articles/statistika-autisma-v-rossii-i-mire> (дата обращения: 20.03.2024).

Т. В. Рудина
К. А. Ильина

Самарский государственный университет
путей сообщения, г. Самара

РАСЧЕТ ПРОТЯЖЕННОСТИ ПРОФИЛЯ ПУТИ

Аннотация

Проектирование участка новой железной дороги — это один из самых важных и сложных этапов создания современной транспортной инфраструктуры. От правильности разработки проекта зависит эффективность и безопасность движения по новому маршруту. Каждый такой проект представляет собой сложную инженерную задачу, требующую учета множества факторов.

Ключевые слова

Проектирование, железная дорога, профиль пути, задача проектирования, железнодорожные маршруты.

За счёт правильных математических расчётов определяются такие величины как: длина и уклон пути, расчет радиусов кривых, планирование высотных профилей и т. д. Благодаря правильным расчётам инженеры проектировщик создаёт безопасные и эффективные железнодорожные маршруты.

Расчёт протяжённости и профиля пути на железной дороге представляет собой расчёт длины и определение формы пути. Для этого необходимо определить геометрические параметры пути: радиусы кривых, наклоны, перепады высот, координаты точек пути и другие характеристики, которые необходимы для обеспечения безопасности и эффективности движения поездов [1, с. 10].

Сам расчёт начинается с просмотра снимка местности со спутника. Для большего понимания расположения объектов его сравнивают с топографической картой. Также в работе используется план железнодорожного пути, который повторяет все направления на участке отображённые с помощью спутника.

Для рассмотрения траектории всего пути используют ось пути. Ось пути это такая несуществующая линия между левым и правым рельсом её гораздо проще изобразить вместо линий двух рельсов, которые при мелком масштабе всё равно сольются в одну линию. Ось не выглядит как поломанная линия в ней есть прямые участки — это прямые линии, а искривлённые — это дуги, у которых есть свои радиусы.

Значками в виде буквы T обозначаются границы начала и конца кривых каждой кривой. Каждый знак отображён в ГОСТ 21.204-2020 (рис. 1).



Рис. 1. Знак обозначения границы начала и конца кривых

Возле кривой есть две прямые линии, которые пересекаются в одной точке. Эти линии называются тангенсами кривых и вместе их пересечения мы получаем важную точку, она называется вершина угла поворота.

Угол поворота α (в градусах) и радиус R (в метрах). Главными производными характеристиками круговой кривой от угла и радиуса являются тангенс T , длина круговой кривой K , а также точки центра кривой O , вершины угла BV , начала круговой кривой HKK и конца круговой кривой KKK [2, с. 14].

Если мы сделаем замеры между двумя тангенсами, мы получим угол, который называется углом поворота трассы. Этот угол показывает насколько наша трасса поворачивает. То есть насколько мы отклоняемся от прямолинейного движения (рис. 2).

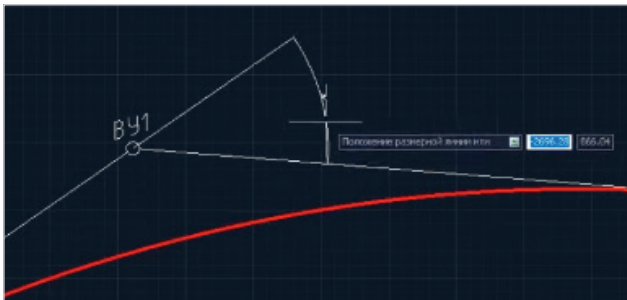


Рис. 2. Угол поворота трассы

На железной дороге любят точность, поэтому часто этот угол обозначают через градусы минуты и секунды. Также возле угла поворота нумеруется вершина углов. $BV3$ то есть вершина угла третьей кривой (рис. 3).

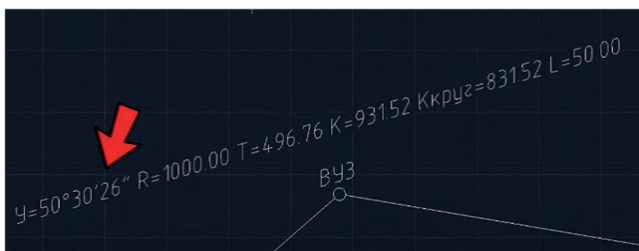


Рис. 3. Обозначение угла

При укладке плана линии проводится прямое направление существующей станционной площадки, затем проводится последующее прямое направление, пересечение которого с первым дает точку — вершину угла поворота (ВУ). Определяется угол поворота α . Подбирается и наносится кривая радиусом R , сопрягающая эти прямые. Используя замер расстояния от заранее нанесенной метки километра на предыдущем направлении до вершины угла поворота, определяется пикетажное значение последней (ПК_{ву}).

Рассчитываются значения тангенса T и длины круговой кривой K :

$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha^{\circ}}{2},$$

$$K = R \cdot \alpha_{\text{рад}} = R \cdot \frac{\alpha^{\circ}}{57,3}.$$

Определяются пикетажные значения начала и конца круговых кривых:

$$\text{ПК}_{\text{нкк}} = \text{ПК}_{\text{ву}} - T,$$

$$\text{ПК}_{\text{ккк}} = \text{ПК}_{\text{нкк}} + K.$$

Отложив значение тангенса T от вершины угла поворота в обратном направлении, а затем в прямом, находим на плане метки начала и конца круговой кривой.

Возле знака обозначающего начало и конец прямой есть ещё один знак, отличающийся одним штрихом. Заглянем в ГОСТ и поймём, что этот знак говорит о границах переходных кривых (рис. 4).



Рис. 4. Знак переходных кривых

Железная дорога не любит резких изменений. Переход между прямой и кривой сам по себе гладкий но придумали ещё один элемент который сглаживает и без того гладкий переход и назвали его переходной кривой.

Этот элемент ни прямая, ни дуга как кривая, а спираль. У этой спирали есть центр и можно провести радиус из этого центра до любой точки витка и назвать эту линию радиусом. Этот радиус мы устанавливаем между прямой и кривой (рис. 5).

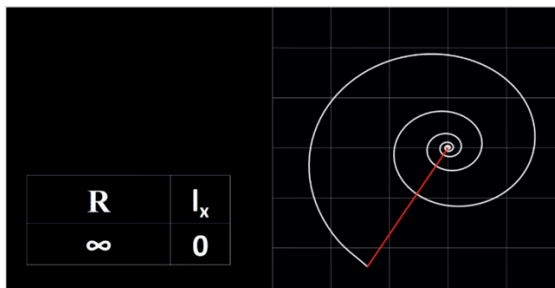


Рис. 5. Переходная кривая

Как это работает. Для примера возьмём кривую радиусом 800 м и переходную кривую длиной витка, например 100 м и представим что мы едем по этой переходной кривой в её начале. То есть не пройдя ни метра, а радиус является бесконечным — прямым участком. Но что произойдет, когда мы поедим по этой переходной кривой. Наш радиус будет уменьшаться благодаря этой спиральной форме (т. е. когда мы приедем все 100 м, наш радиус станет 800 м), а когда будем выезжать из кривой на прямой участок наоборот увеличиваться. Возле угла поворота подписываются все параметры этой кривой: угол поворота, радиус основной кривой, длина переходных кривых, длина основной кривой и полная длина всей кривой. Бывает так, что переходные кривые отсутствуют — это является нормой. Это значит, что они не требуется. Для нахождения переходных кривых делают специальные расчеты [3, с. 285].

Самые главные элементы трассы — это километраж и пикетаж. Именно они несут информацию о длине трассы. Расстояние между километрами 1.000 м пикет — это расстояние в 100 м. С помощью таких обозначений на карте можно с лёгкостью найти определённую точку определённый километр и пикет, который расположен на этом километре. Также существуют резаные пикеты которые имеют не 100 м а например 102 или 97. Их применяют на двухпутном участке потому что длина одного из криволинейного участка всегда будет длиннее или короче чем другая. Это потому что радиусы кривых разные.

Продольный профиль трассы, называемый проектной линией, представляет собой развертку трассы на вертикальную плоскость. Крутизна элемента профиля (рис. 6) определяется уклоном i , ‰, и представляет отношение разности отметок проектной линии по концам элемента (м) к горизонтальной проекции его длины (км):

$$i = \frac{H_1 - H_2}{L}$$

Иначе, уклон представляет тангенс угла наклона элемента профиля к горизонту.

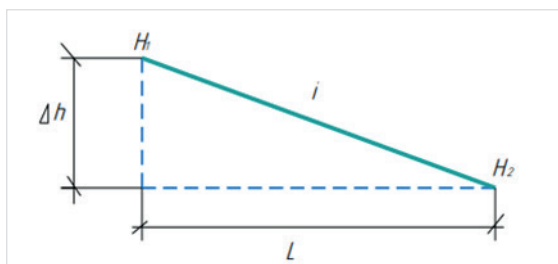


Рис. 6. Уклон элемента профиля

Рассмотрим геометрию вертикальной прямой. Проектируем мы её на продольном профиле железной дороги для плавного сопряжение двух смежных элементов. Поскольку мы строим продольный профиль с искажением для того чтобы лучше воспринимать информацию наклонов элементов [3, с. 312].

Вертикальная кривая уменьшает усилие в сцепке, чем больше радиус, тем лучше. Если участок цепи будет сильно поломан, то вертикальная кривая не поможет — она будет то выпуклой то вогнутой. Что-то будет сжиматься, а что-то растягиваться, возникнут знакопеременные усилия или как говорят продольное ускорение. Продольная ускорение будет приводить к продольным колебаниям, и будет страдать общая плавность движения. Это проблема может быть решена путём проектирования максимально возможной длины двух смежных элементов. Известно, что длина должна быть не менее половины полезной длины приёмootправочного пути. Грубо говоря, минимальная длина должна быть не менее чем половина самого длинного поезда. В таком случае мы уменьшим продольное ускорение.

Нельзя устраивать вертикальную кривую на переходных — это сложно пространственная конструкция, которую нужно поддерживать, а во-вторых, неизвестно, что произойдёт со скоростью изменения непогашенного ускорения. Чтобы это узнать, необходимо делать анализ каждого такого места, поэтому существует задача уменьшить длину вертикальных кривых, так как большая кривая займёт очень много места на профиле, куда могут попасть переходные кривые и мосты. Также не стоит забывать про угол перелома между смежными элементами. Даже если у нас есть вертикальная кривая угол хоть и мнимый, но он есть. То есть необходимо уменьшить алгебраическую разность. Алгебраическая разность уклона детали показывает насколько острый угол перелома двух смежных элементов, чем больше будет алгебраическая разность, тем угол будет острее. Вычисляется она как разность двух смежных уклонов, но при этом нужно смотреть сам профиль, чтобы понимать смысл.

Нужно понимать, если два смежных элемента направлены в разные стороны один на подъём, а другой на спуск, то разность мы получим через сумму двух уклонов. Алгебраическая разность — это важная нормативные требование проектирование продольного профиля, это прописывается в действующем нормативном документе и в зависимости от длины приёма отправочного пути и категории дороги алгебраическая разность не должна превышать этих значений [4, с. 4].

Для примера если мы возьмём особо груза напряжённую категорию приёмо-отправочного пути в 1050 метров, то наш профиль должен выглядеть так: Минимальная длина элемента у нас должна быть не менее 1050 пополам, это 525 м. Длиннее элемент мы можем делать, короче нет. Везде алгебраическая разность не должна превышать 3 ‰. Уменьшить алгебраическую разность мы можем, а увеличить нет. В каждой такой перелом мы должны вписать в вертикальные кривые. В нашем случае это кривые с 15-километровым радиусом.

Но не всегда рельеф позволяет нам так проектировать, например если мы находимся на участке напряжённого хода, то мы едем в гору по руководящему уклону. Если мы возьмём для примера 9 ‰ и будем подниматься с нулевого элемента, кто в такой ситуации. У нас будет алгебраическая разность 9 ‰ — это больше допускаемых трёх. Однако можно спроектировать этот участок из коротких элементов. Такой ломаный участок называется профиль из прямолинейных элементов с разделительной площадкой элементами переходной крутизны. Он делается вместо единой огромной вертикальной кривой. В данном случае она будет называться не вертикальной, а сопрягающей кривой. Суть прямолинейных элементов в том, что мы избавляемся от профиля. Потому что его легче содержать, и при таком приближении плавность движения будет все равно хорошей. Разделительная площадка будет с нулевым уклоном, а элементы переходной крутизны мы задаём сами, чем меньше, тем лучше. Однако есть требования, первые из которых что алгебраическая разность не должна превышать всё тех же величин из таблицы, а в нашем примере не должна превышать 3 ‰. Второе требование относится к минимальной длине таких коротких элементов. Длины таких элементов записаны тоже в таблице, но в знаменателе. Любая такая длина будет меньше половины приёмо-отправочного пути, но её можно проектировать из-за такой непростой ситуации. По сути, мы подошли к руководящему уклону, но не стоит забывать о вертикальных кривых, которые мы должны писать во всех этих переломах. В случае очень маленькой алгебраической разности нормативный акт позволяет нам не делать вертикальную кривую, потому что вертикальная кривая будет слишком мала и её будет очень трудно содержать. Таким образом, при проектировании в разность 2 ‰ мы можем не проектировать круговую кривую радиусом 20 км при разности 2,3 ‰, кривую радиусом 15 км при разности 2,8 ‰ и т. д.

Подводя итоги, можно сказать, что математика играет важную роль при проектировке железнодорожного пути. За счёт математических расчётов создаются благоприятные возможности, такие как:

1. **Безопасность:** Точные данные о протяжённости и профиле пути позволяют предотвратить аварии и обеспечить безопасность движения поездов.
2. **Инфраструктура:** Расчёт и мониторинг протяжённости и профиля пути необходимы для планирования, обслуживания и модернизации железнодорожной инфраструктуры.

3. Экономическая эффективность: Точные расчёты помогают сократить затраты на обслуживание и ремонт инфраструктуры, а также уменьшить износ подвижного состава. Таким образом, расчёт протяжённости и профиля пути на железнодорожных путях остаётся актуальным и важным аспектом для обеспечения безопасности, эффективности и развития железнодорожного транспорта.

Литература

1. *Исламов, А. Р.* Проектирование участка новой железнодорожной линии: методические указания / *А. Р. Исламов*. — Екатеринбург : УрГУПС, 2016. — 92 с.
2. *Орлов А. А.* Курсовая работа «Проектирование участка новой железной дороги» 2023 г.
3. Основы проектирования, строительства и реконструкции железных дорог: учебник для вузов ж.-д. транспорта / *Ю. А. Быков* [и др.]; под ред. *Ю. А. Быкова*. — М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», Транспортная книга, 2009. — 446 с.
4. Проектирование участка железной дороги: методические указания к выполнению курсового проекта и практических заданий /сост.: *А. С. Погромский, С. А. Гнездилова*. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. — 12 с.

Г. А. Магомедов * / **
А. К. Курбанмагомедов **
М. Г. Мухидинов *

* Дагестанский государственный институт
народного хозяйства, г. Махачкала

** Региональный нефтегазовый колледж,
г. Махачкала

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПО ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ К РАБОТЕ ПО ПАТРИОТИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ ШКОЛЬНИКОВ И МОЛОДЕЖИ В РОССИИ НА ПРИМЕРЕ ДАГЕСТАНА И ДРУГИХ ГОСУДАРСТВАХ

Аннотация

В статье мы провели сравнительный анализ процесса патриотического воспитания школьников и студентов в Дагестане и сравнили его с данными других стран, а также осветили вопрос особенностей государственной политики Российской Федерации в сфере патриотического воспитания. Освещена роль власти и общества в процессе реализации государственной политики. В статье мы также описали проблемы подготовки будущих учителей и переподготовки в сфере патриотического воспитания.

Ключевые слова

Патриотизм, патриотическое воспитание, государственная политика, Российская Федерация, молодежная политика.

Освещая в наших исследованиях проблему патриотического воспитания, мы пришли к выводу, что эта проблема стала актуальной после начала спецоперации в Украине и Президент, Правительство и Министерство образования уделяют этому особое внимание. В настоящее время, когда происходит интернационализация и глобализация образовательного процесса, пристальное внимание уделяется вопросу воспитания гражданина и патриота, любящего свою Родину и связывающего себя с культурными, историческими и традиционными ценностями страны. Качество деятельности современного учителя по патриотическому воспитанию напрямую зависит от качества подготовки самого учителя к этой деятельности.

Вопросы патриотизма в той или иной степени освещались многими российскими авторами: Александрова О. А., Андрианова Н. А., Герасимова О., Зацепина М. Б.,

Митяев А. В., Агапова И. А., Артеменко А., Витовтова М. С., Голенкова Н. В., Добрецова Е., Казьмина Э., Конжиев Н. М., Ковтоногова А. Н., Луховицкий В. В., Овчинникова Е. и многие другие. После знаковых событий, изложенных выше, вопросы патриотического воспитания вышли на первый план.

С 2018 года в Дагестане действует Закон «О некоторых вопросах патриотического воспитания граждан в Республике Дагестан», который четко регламентирует следующие обязанности [7]:

- граждан Республики Дагестан;
- полномочия Главы Республики Дагестан;
- полномочия Правительства Республики Дагестан;
- полномочия Народного Собрания Республики Дагестан;
- полномочия органов исполнительной власти Республики Дагестан;
- полномочия органов государственной власти Республики Дагестан.

21 декабря 2023 г. Минобразования Дагестана издало приказ о создании учебно-методического центра военно-патриотического воспитания молодежи «АВАНГАРД», работающий не только по вопросам патриотизма, но и коррупции в системе образования.

Любовь к Родине, т. е. патриотизм как всеобъемлющее, единое, субъективное образование анализируется в трудах психологов: Л. И. Божович, Л. С. Выготского, И. А. Зимней. Практически во всех странах мира патриотическому воспитанию уделяется большое внимание, поскольку оно способствует прежде всего сохранению государства, личности и армии.

Российские ученые освещают проблемы патриотического воспитания молодежи не только в России, но и в других странах. Это следующие авторы: Боровская Н. Е., Борисенков В. П., Гукаленко О. В., Куликова А. А., Лунёва Е. В., Платонова Е. Д., Федорченко Л. В., Федотова О. Д., Фидель Е. С. и другие.

При проведении исследований по патриотическому воспитанию нами были выявлены следующие противоречия:

- отсутствие научно-методических и технических средств по улучшению работы по патриотическому воспитанию школьников и студентов колледжей, а также недостаточная компетентность специалистов по этой работе;
- в текущий период, когда происходит глобализация и цифровизация образовательного процесса, специалистов для решения этой проблемы очень мало и уровень их подготовки очень низкий;
- противоречие между временем необходимого для патриотического воспитания и времени отводимого на него, а также слабое развитие программ, методов и технологий обучения.
- методические и дидактические материалы, необходимые на практике для патриотического воспитания, разработаны недостаточно правильно, существует значительная разница между необходимыми и используемыми информационными и образовательными ресурсами;

Факты, на которые мы опирались выше, определили тему исследования, которую мы сформулировали следующим образом:

- В чем качественное своеобразие современной подготовки будущего учителя к работе по патриотическому воспитанию учащихся и молодежи?
- В чем заключается качество подготовки педагога к работе по патриотическому воспитанию учащихся и молодежи?
- Какова роль исторических традиций и современных систем профессионального образования в стратегии развития патриотического воспитания?

Цель исследования

Выяснить специфику подготовки будущего педагога по работе патриотического воспитания школьников и молодежи.

Цель определила следующие исследовательские задачи:

1. Провести сравнительный анализ идеи патриотического воспитания для выявления характерных черт целостного воспитательного процесса, значимых для новых социокультурных условий современности.
2. Изучить особенности подготовки учителей различных специальностей к работе по патриотическому воспитанию молодежи и школьников исходя из выполняемых ими функциональных обязанностей, современную стратегию государства в области патриотического воспитания.
3. Анализировать и охарактеризовать подходы к выбору и оптимизации образовательного процесса, обеспечивающего подготовку к работе по патриотическому воспитанию молодежи и школьников будущих преподавателей, которые осваивают значимые программы профессионального образования и высшей школы.
4. Подготовить научно-методические рекомендации по патриотическому воспитанию, которые будут обеспечивать взаимодействие школьного и дополнительного образования в образовательной системе.
5. Выявить содержательную составляющую видов и целей практик в системе педагогической подготовки к работе по патриотическому воспитанию школьников и молодежи.

Предполагаемая идея исследования:

1. Вероятно, что система патриотического воспитания школьников и молодежи в других странах развивается на целостной основе во взаимосвязи влияния факторов, закрепленных в историческом обзоре прошлого, народных морально-культурных нормах и современных подходах;
2. Вероятно, что подготовка будущих учителей и повышение квалификации педагогов в области патриотического воспитания в других странах осуществляется в зависимости от трудовых функций учителей разных системных групп, исходя из идейно-политического курса данной страны;
3. Вероятно, подбор и организация предметов, обеспечивающая гарантию подготовки учителей к работе по патриотическому воспитанию молодежи и школьников, реализуется на основе идеи включения необходимого «центра», отражающего госу-

дарственную стратегию наиболее значимых учебных дисциплин, соответствующих уровню и предметному перечню подготовки;

4. Вероятно, различные экспериментальные парадигмы объединений просветительских направлений последующих педагогов идейно-политического воспитания, отражающие интенсивный поиск успешных направлений воплощающих в жизнь учебные программы;
5. Вероятно, что подготовка будущих учителей по направленности и практике имеет различия и сходства в форме организации содержания программ на разных этапах образования.

Концептуальную основу нашего исследования составили теоретические положения ученых, разрабатывающих теорию гражданского и патриотического воспитания, научные труды отечественных и зарубежных исследователей, работающих в области гражданского воспитания и образования.

Наше исследование базируется на таких теориях и концепциях процесса воспитания, отвечающих изменениям в современном обществе, как:

- **лично-ориентированный подход** — Амонашвили Ш. А., Цукерман Г. А., Якиманская И. С.
- **системный подход** — Бабанский Ю. К., Иванов И. П., Филонов Г. Н., Юдин Э. Г. и другие.
- **теория воспитательного коллектива** — Иванов И. П., Конникова Г. Е., Макаренко А. С., Мудрик А. В., Поляков С. Д., Радина К. Д., Сухомлинский В. А.
- **теория личности** — Бодаев А. А., Божович Л. И., Кон И. С., Платонов К. К., Славстенин В. А., Сухомлинский В. А.
- **теория и практика гражданского и патриотического воспитания** — Аманбаева Л. И., Вырицков А. Н., Гаязов А. С., Филонов Г. Н., Марзоев С. В., Савельев В. К. и другие.
- **теория национального и интернационального воспитания** — Гасанов З. Т., Гесен С. И., Ильин И. А., Каптеров П. Ф., Сорока-Росинский В. Н. и другие.
- **теория коллективного творческого воспитания** — Иванов И. Я., Караковский В. А., Мудрик А. В., Платонова С. М., Тубельский А. В., Царева Н. П.

В нашем исследовании мы использовали следующие методы: анализ, сравнительный анализ, кластерный анализ, контент-анализ, обобщение, интерпретацию, обобщение, абстрагирование, метод парного сравнения.

Для иллюстрации имеющихся результатов мы использовали методы, входящие в состав программных пакетов Excel, для определения форм реализации статистических данных с учетом конкретной задачи контентно-аналитического исследования.

В исследованиях нами использованы существенное количество литературных источников русского и английского языков. В их числе:

- литература по педагогическому, психологическому и историческому направлениям, освещающая проблемы воспитания и обучения;

- источники, которые определяют стратегию развития воспитания и образования в зарубежных странах и способы ее выполнения;
- подготовка преподавателей, регламентирующая процесс профессиональной подготовки, а также программы, учебные планы и методические рекомендации по обучению в колледжах и ВУЗах;
- материалы по статистическим данным, которые представлены на сетевых площадках патриотического воспитания.

Кроме литературных данных, в работе использованы официальные материалы отдела образования ленинского района г. Махачкалы. Результаты исследования будут опубликованы на майской научно-практической конференции «Современные исследования и открытия. Научные чтения» посвященную 70-летию со дня рождения ученого, организатора и преподавателя К. Д. Курбанмагомедова, которая состоится 17 – 18 мая 2024 года.

Впервые нами систематизированы и обобщены данные об осуществлении профессиональной подготовки будущего учителя к работе по патриотическому воспитанию в Дагестане и проведен сравнительный анализ развития образования в других странах, а также особенностей современной ситуации в историческом контексте, который зависит от социально-политического и социокультурного развития страны.

Впервые систематизированы и обобщены данные об осуществлении профессиональной подготовки будущего учителя к работе по патриотическому воспитанию в Дагестане, проведен сравнительный анализ развития образования в других странах, а также особенностей текущей ситуации в историческом контексте, которая зависит от общественно-политического и социокультурного развития страны.

Выявлена дидактическая уникальность выбора и применения исторических, религиозных, идеологических и педагогических текстов для подготовки будущего педагога к работе по патриотическому воспитанию студентов и учащихся.

Выяснено своеобразие теории и практики подготовки будущих педагогов патриотического воспитания (специальность/профиль «Идейно-политическое воспитание») по сравнению с учителями-предметниками.

Используя материал сетевых площадок, начинающие и будущие учителя могут совершенствовать свои навыки патриотического воспитания, используя дидактические и информационные данные.

Теоретическая значимость исследования состоит в разработке педагогических основ патриотического воспитания современных школьников, что обогащает общую теорию целостного воспитательно-образовательного процесса, осуществляемого в условиях современного восприятия ценностей, в обосновании нового понятия «гражданско-патриотическая направленность» студентов и школьников, раскрытие ее структурно-содержательных характеристик, определении критериев ее сформированности (когнитивный, аксиологический, эмоционально-чувственный и действенно-практический),

Кроме того, значимость исследования заключается в выявлении педагогических основ патриотического воспитания современных студентов и школьников, используя опыт других стран.

Теория целостного образовательного процесса, осуществляемая в условиях современного ценностного восприятия, обогащается обоснованием новой концепции «граж-

данско-патриотического воспитания», которая направлена на выявление его структурных и содержательных характеристик, определяющих критериев его формирования (познавательный, аксиологический, эмоционально-чувственный и действенно-практический).

Рекомендована классификация различных образцов педагогических практик по патриотическому воспитанию в школах и колледжах, в рамках которой скептически анализируется популярная «Практика под руководством одного преподавателя», содержащая риск копирования опыта, мешающего раскрытию творческого потенциала. А также рекомендована практика профессионального совершенствования будущего учителя, и преимущества «практики с несколькими руководителями» («мультиментор») с использованием конкурентных возможностей государственных сетевых платформ.

Значимость наших исследований заключается в том, что результаты которые мы получим, могут быть использованы в переподготовке кадров, а также в период повышения квалификации дисциплинам «История педагогики и образования», «Педагогика», «Сравнительная педагогика», «Образовательные технологии». Кроме того, данные исследований могут быть использованы при создании единых проектов, составлении программ общегражданских порывов, разработке симпозиумов и конференций, культурно-просветительских мероприятий, социальных и культурных практик.

Результаты нашего исследования расширяют представления исследователей и специалистов о ходе и направлении и оптимизации воспитательной работы, об увеличении реестра профессий и направлений профессиональной подготовки в области образования и педагогических наук. В современных условиях для зарубежной системы образования полезно выявить риски, которые связаны с использованием модели подготовки специалистов по патриотическому воспитанию в условиях цифровизации образования.

Изыскания обусловили следующие выводы:

1. Патриотизм — фундаментальное нравственное качество индивида, которое может помочь сохранить социальную стабильность, независимость и безопасность государства и общества. Патриотизм это такое чувство, которое объединяет граждан со своей страной, когда опасность для страны содействует мобилизации сил и средств.
2. Современные подходы к патриотическому воспитанию в Дагестане и за рубежом отражают государственную политику и во многом базируются на национальных, культурных и духовных традициях предыдущих этапов развития, поэтому подготовка будущих учителей и повышение квалификации учителей в области патриотического воспитания в этих странах и в России осуществляется в соответствии со стратегией государства.
3. Методы выбора и оптимизации смыслового содержания подготовки будущих педагогов зависят от уровня профессионализма, которые различаются выбором и подходом. Идеологической основой профессионального образования является сохранение национального единства и понимание того, что патриотизм является основной движущей силой развития общества.
4. Идеино-политическая подготовка учителя должна представлять собой профессиональную подготовку к работе по патриотическому воспитанию, поэтому принятые

на вооружение шаблоны должны различаться продолжительностью блоков фактической и теоретической подготовкой на обязательных курсах, а также характером их связи с механизмом подготовки магистров.

5. Подготовка будущих учителей всех уровней подготовки должна осуществляться по 3 направлениям: вводная, самостоятельная и социальная практика; Кроме того, обучение следует разделить на практику и стажировку. Теории высшего образования и вузовские программы должны различаться, поскольку в колледже и ВУЗе теория становится инструментом освоения практики, а в колледже она служит основой освоения практических навыков.
6. Исследование, проведенное нами в школе № 37 Махачкалы, показали, что в начале эксперимента, когда система только зарождалась, только 9% участников считали себя патриотами Родины, 18% — патриотами города, 12 % — патриотами школы. По его результатам, когда система уже приобрела массовый характер, отмечен повышенный уровень самосознания школьников: 80% считали себя патриотами Родины, 75% — патриотами города, 81% — патриотами школы.
7. Совершенствование подготовки будущего учителя для решения проблемы патриотического воспитания в других странах заключается в следующем:
 - необходимо усилить теорию и практику преподавания патриотического воспитания с обязательным учетом цифровизации образования;
 - целесообразно формировать профессиональные компетенции;
 - личность педагога, обеспечивающего реализацию программы патриотического воспитания, должна быть морально и духовно устойчивой, он должен быть примером для своих учеников.
8. Существенным эффектом в подготовке будущего педагога к выполнению им работы по патриотическому воспитанию является:
 - крепкие профессионально-педагогические знания;
 - прогрессивные профессиональные знания и гибкие практические навыки;
 - высокие политические и моральные качества, а также значительный уровень личного патриотизма.
9. Значение подготовки учителей в области патриотического воспитания основано на обучении и привитии им национального патриотизма, построенного на прочных национальных ценностях, обладающих современным мировоззрением, политическими и моральными ценностями, а также высоким идеологическим сознанием и соответствующими этическими нормами.
10. Образовательные учреждения Дагестана, как и по всей России, ведут активную работу по формированию идей патриотизма различных направлений, в которых используют различные методы, средства и формы обучения. Успех находится во власти инициатив и эффективности руководителей и индивидуальных особенностей преподавателей данного структурного подразделения.

11. Перспективы исследования связаны с подготовкой будущих педагогов к реализации программ патриотического воспитания в условиях цифровой трансформации образования.

Таким образом, патриотическое воспитание является задачей номер один в любой общественно-экономической формации и системе образования. Почти везде эта работа опирается на культурный и исторический методы отношения к личности, и ее формированию в течение жизни.

Литература

1. *Агапова, И. А.* Патриотическое воспитание в школе / *И. А. Агапова, М. А. Давыдова*. — Москва: АЙРИС-Пресс, 2002. — 224 с.: ил.
2. *Александрова О. А.* Россия — родина моя / *О. А. Александрова*. — Москва: Ч. А. О. и К, 2005. — 10 с.: ил.
3. *Витовтова М. С.* Патриотическое воспитание во внеурочной деятельности учителя / *М. С. Витовтова* // Народное образование. — 2012. — № 9.
4. *Герасимова, О.* Люби и знай родной свой край / *О. Герасимова* // Дошкольное воспитание. — 2014. — № 8. — С. 4–14. — (Социально-коммуникативное развитие).
5. Герб, флаг и гимн России: изучение государственных символов Российской Федерации в школе / сост. *М. К. Антошин*. — Москва: АЙРИС-пресс, 2004. — 80 с.: ил. — (Методика). — Библиогр.: с. 70–71.
6. Государственно-патриотическое воспитание военнослужащих в военном вузе: учебно-методическое пособие / Под. общ. ред. *В. А. Зайцева*. Воронеж: ВАИУ, 2009. 185 с.
7. Закон Республики Дагестан от 04.10.2018 № 53 «Об отдельных вопросах патриотического воспитания граждан в Республике Дагестан» 25 сентября 2018 года, утвержденный народным собранием Дагестана 4 октября 2018 года № 53.
8. Китайская национальная энциклопедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://ecph.cnki.net/Schresult.aspx> (дата обращения 04.02.2020).
9. *Митяев А. В.* Подвиг солдата: рассказы о Великой Отечественной войне / *А. В. Митяев*. — Москва: ОНИКС-ЛИТ, 2015. — 159 с.
10. Рейтинг: 20 самых сильных армий мира по версии Credit Suisse. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://medialeaks.ru/0510stas_20warlovers/ (дата обращения 04.02.2020).
11. *Сенкевич Г.* (1846–1916). Крестоносцы: роман / *Генрик Сенкевич*; [перевод с польского *Е. Егоровой*; вступительная статья *В. А. Хорева*]. — Москва: Пушкинская библиотека: АСТ, 2003. — 730 с.
12. *Томилини С. Н.* Военно-патриотическое воспитание учащихся вузов США // Педагогическое мастерство: материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2016 г.). М.: Буки-Веди, 2016. С. 174–178.

13. Фарфоровский, В. Ф. Военно-патриотическое воспитание школьников (во внеучебное время): пособие для учителей / В. Ф. Фарфоровский. — Москва: Просвещение, 1981. — 128 с.
14. Шишов А. В. Сто великих героев: сборник / А. В. Шишов. — Москва: Вече, 2007. — 480 с.: ил.
15. http://zanimatika.narod.ru/RF_Proekt.htm
16. <http://xn-7sbfglmca7cnhciotd6qg.xn-p1ai/>
17. «ВКонтакте» — https://vk.com/zhivayaistoria_vov
18. <http://podvignaroda.ru/>
19. <http://obd-memorial.ru/html/default.htm>
20. <http://www.warheroes.ru/>
21. <http://www.world-war.ru/>
22. <https://vk.com/public87042926>
23. <http://roslit.com/>

З. И. Магомедова * / **

С. В. Бедоева *

Р. Х. Дациев *

* Дагестанский государственный аграрный университет имени М. М. Джамбулатова, г. Махачкала

** Дагестанский государственный университет народного хозяйства, г. Махачкала

СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ КРЕАТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ

Аннотация

Необходимость формирования профессионально-ориентированной креативности у студентов технических специальностей обусловлена постоянным техническим и технологическим усложнением производственных процессов и машин, ситуаций технико-социального взаимодействия, повышением их нестандартности, отмечается растущая потребность в специалистах технического профиля, способных активно использовать творческий потенциал в профессиональной деятельности и в решении проблем, связанных с профессией. При этом очевидна недостаточная теоретическая разработка вопросов, касающихся понятия профессионально-ориентированной креативности, ее содержания, направленности, механизма формирования; налицо недостаточная научно-методическая разработанность данной проблемы.

Ключевые слова

Образование, креативность студентов, индивидуум, профориентация.

Категория «профессионально-ориентированная креативность» является новой для теории и методики профессионального образования, поэтому требуется ее научно-педагогическое обоснование, что невозможно без обращения к известной категории «креативность» и рассмотрения причин, вызвавших такую необходимость [3; 4].

Формирование профессионально-ориентированной креативности студентов технических специальностей является одной из ключевых задач современного образования. Для успешной карьеры в сфере техники и технологий необходимо не только иметь технические знания, но и способность применять их в творческих процессах [5].

Студентам технических вузов необходимо развивать не только аналитическое мышление, но и креативность, чтобы они могли находить новые подходы к решению техниче-

ских задач. Для этого важно создать условия, которые позволят студентам проявить свой творческий потенциал.

Одним из способов стимулирования креативности студентов является проведение мастер-классов, конкурсов и проектных работ, которые позволяют им применить свои знания на практике и найти нестандартные решения. Также важно создать атмосферу, где студенты могут свободно обмениваться идеями и вдохновлять друг друга на новые достижения.

Креативность играет ключевую роль в успешной карьере технических специалистов, поэтому важно инвестировать в ее развитие с самого начала обучения [2]. Только таким образом студенты смогут стать профессионалами, способными не только следовать стандартам, но и создавать инновации и изменять мир к лучшему.

Формирование профессионально-ориентированной креативности у студентов технических специальностей является важной задачей, поскольку современное общество требует от специалистов не только знания и навыки, но и способность к творческому мышлению и решению нетипичных задач. Для успешного развития профессиональной креативности студентов необходимо учитывать ряд предпосылок.

Во-первых, важно создать благоприятные условия для развития креативности, включая пространство для самовыражения, доступ к необходимым ресурсам и возможности для экспериментирования и творчества [1]. Студенты должны иметь возможность проявлять свои идеи и предлагать нетрадиционные подходы к решению задач.

Во-вторых, следует обеспечить студентов доступом к современным образовательным технологиям и методикам, способствующим развитию креативного мышления. Это могут быть курсы по творческому мышлению, мастер-классы по инновационным технологиям и другие формы обучения, направленные на раскрытие потенциала студентов.

Также важно создать мотивационную среду, стимулирующую студентов к проявлению креативности. Это может быть конкурсы, фестивали, выставки, научные конференции и другие формы деятельности, где студенты могут продемонстрировать свои идеи и получить признание за свои достижения [6].

Наконец, необходимо учитывать индивидуальные особенности студентов и их предпочтения в области творчества. Каждый студент уникален и может проявить свою креативность в различных сферах, поэтому важно предоставить возможности для развития разнообразных творческих способностей.

Итак, предпосылки формирования профессионально-ориентированной креативности у студентов технических специальностей включают создание благоприятных условий, доступ к современным образовательным технологиям, мотивационную среду и учет индивидуальных особенностей студентов. Развитие креативности важно для подготовки специалистов, способных к инновациям и успешной деятельности в современном мире.

Факторы, способствующие формированию профессионально-ориентированной креативности студентов, включают в себя следующие аспекты:

1. Образовательная среда. Важную роль играет обучающая среда, в которой студент находится. Наличие современного оборудования, доступ к актуальным исследованиям и специализированным программам может стимулировать креативное мышление у студентов.

2. Квалификация преподавателей. Опытные и квалифицированные преподаватели способны вдохновлять и мотивировать студентов на проявление своей креативности. Они могут рассказать о своем опыте, поделиться знаниями и умениями, что помогает развивать у студентов новые идеи.
3. Поддержка со стороны университета. Различные мероприятия, конкурсы, семинары и тренинги, проводимые университетом, могут стать стимулом для студентов проявить себя и свою креативность. Поддержка и поощрение со стороны администрации также играют важную роль в формировании профессионально-ориентированной креативности.
4. Самостоятельная работа и исследования. Самостоятельное изучение новых материалов, проведение исследований, участие в проектах и практиках позволяют студентам расширить свои знания и навыки, что в конечном итоге способствует формированию креативного подхода к решению профессиональных задач.

В итоге, сочетание указанных факторов создает благоприятные условия для формирования профессионально-ориентированной креативности студентов и помогает им успешно реализовывать свой потенциал в профессиональной деятельности.

Литература

1. *Алейников, А. Г.* О креативной педагогике / *А. Г. Алейников* // Вестник высшей школы. — 1989. — № 12. — С. 29–34.
2. *Вербицкий, А. А.* Теория и технологии контекстного образования [Текст]: учебное пособие / *А. А. Вербицкий*; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет». — Москва: МПГУ, 2017. — 266, [1] с.: ил., табл.; 21 см.; ISBN 978-5-4263-0384-3: 500 экз.
3. *Магомедова З. И.* Обоснование и разработка модели поликонтекстного обучения инженеров / *З. И. Магомедова* // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. Волгоград. — 2018. Выпуск № 7 (130). С 30–33.
4. *Магомедова З. И., Айбатыров К. С.* Научно-педагогическое обоснование категории профессионально-ориентированная креативность / *З. И. Магомедова, К. С. Айбатыров* // Вестник Казанского Государственного Университета Культуры и искусств. Казань. — 2015. Выпуск № 3. С. 71–76.
5. *Магомедова З. И., Айбатыров К. С.* Факторы, способствующие формированию профессионально-ориентированной креативности студентов / *З. И. Магомедова, К. С. Айбатыров* // Вестник Казанского Государственного Университета Культуры и искусств. Казань. — 2015. Выпуск 2-2. С. 71–76.
6. *Магомедова З. И., Айбатыров К. С.* Подготовка студентов вуза к проявлению профессионально— ориентированной креативности/ *З. И. Магомедова, К. С. Айбатыров* // Ярославский педагогический вестник. Том II (Психолого-педагогические науки). Ярославль. — 2013. № 1. — С. 149–154.

А. И. Перешивайлов * / **

А. Б. Филимонов **

* Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем, г. Москва

** РТУ МИРЭА, г. Москва

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАДАЧАХ МАРШРУТИЗАЦИИ ПОЛЕТА БПЛА

Аннотация

В статье обсуждаются вопросы информационного обеспечения оператора БПЛА. Рассматривается задача планирования маршрута полета БПЛА с применением геоинформационных технологий. В качестве примера выбрана миссия патрулирования участка российско-казахской границы. Излагаются особенности практического применения известного фреймворка QGIS для создания электронных карт местности и решения, поставленных задач планирования.

Ключевые слова

БПЛА, патрулирование, оператор, информационное обеспечение, геоинформационные технологии, геоинформационные системы, электронные карты, планирование маршрутов полета.

Введение

Прогресс в области беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) открывает новые возможности для выполнения воздушного мониторинга и патрулирования протяженных территорий. Важным аспектом эффективного использования БПЛА является прокладка маршрута полета исходя из предписанного полетного задания.

В данной работе излагается подход к решению задачи планирования маршрутов полета БПЛА на основе применения геоинформационных технологий.

В качестве модельного примера рассмотрен процесс патрулирования участка границы между Россией и Казахстаном. Для полетных миссий выбран БПЛА самолетного типа «Форпост-1». Его технические характеристики:

- двигатель — дизельный;
- высота полета — до 7,5 км;
- крейсерская скорость — 150 км/ч;
- масса — 450 кг;
- габариты (размах крыльев, длина, высота) — 8,5 м, 6,5 м, 2,2 м соответственно;

- аппаратура — оптико-электронная станция, система навигации и передачи данных;
- время полета — 20 часов;
- дальность полета — 2500 км.

Наземная станция управления БПЛА

Бортовая и наземная аппаратура должна обеспечить следующие режимы полета БПЛА:

- взлет и посадка в автоматическом режиме;
- полет в полуавтоматическом режиме с управлением по радиоканалу с корректировкой действий оператора БПЛА;
- полет в автоматическом режиме по контрольным точкам с одновременной посылкой телеметрии на наземную аппаратуру управления БПЛА.

Наземная станция управления БПЛА представляет собой программно-аппаратные средства, позволяющее оператору выполнять функции контроля и наблюдения, управлять БПЛА. Структуру системы информационной поддержки оператора БПЛА [8] иллюстрирует на *рис. 1*. Для обработки информации и управления используются ряд модулей программного обеспечения (ПО):

- ПО для приема и передачи данных — осуществляет коммуникацию между оператором и БПЛА, а также между другими системами управления или станциями наблюдения.
- ПО системы ручного управления спутниками БПЛА — позволяет оператору управлять БПЛА в ручном режиме (маневрировать полетом БПЛА — менять его высоту, скорость и направление полета);
- ПО для наблюдения и корректировки параметров полета БПЛА — используется для мониторинга и корректировки параметров полета БПЛА в реальном времени.
- ПО для обработки и хранения полученных данных — этот компонент обрабатывает и хранит данные, полученные от БПЛА. Это могут быть аэрофотоснимки или географическое положение.
- ПО для обработки видеоизображений — обрабатывает видео, снятое камерами на БПЛА. Может использоваться для анализа полученных изображений, определения объектов интереса или для проведения визуальных осмотров определенных областей.



Рис. 1. Система информационной поддержки оператора БПЛА

Применение ГИС технологий

Работа с географической информацией являются неотъемлемой частью деятельности оператора БПЛА. Они позволяют осуществлять видеонаблюдение и дистанционное управление полетом беспилотником. Соответствующие функции в информационном обеспечении оператора возлагаются на электронные карты зоны полета.

В геоинформационных системах (ГИС) используют различные типы данных для создания электронных карт. Векторные данные представляют собой последовательности координат и используются для отображения точечных и линейных объектов.

На рис. 2 представлена цифровая модель местности [2], составленная с использованием ГИС.

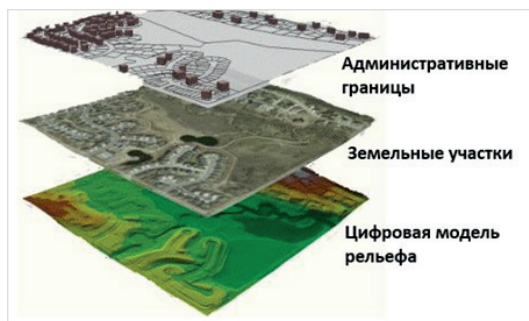


Рис. 2. Цифровая модель местности

Эта модель включает следующие слои данных:

Цифровую модель рельефа

В этом слое отображается цифровая модель рельефа (ЦМР), представляющая собой трехмерное отображение земной поверхности. Это включает в себя характеристи-

ки ландшафта, такие как холмы, долины, реки и другие природные формы. Этот слой является ключевым элементом в ГИС, предоставляя базовую структуру для анализа и интерпретации географического пространства и процессов в рамках цифровой модели местности.

Земельные участки

Данный слой показывает информацию о земельных участках и их использовании.

Административные границы

Этот слой содержит информацию об административных границах, таких как границы городов, регионов и стран.

Эти слои данных вместе составляют цифровую модель местности, которая обеспечивает полную и детальную информацию о географическом пространстве. Они помогают в решении различных задач в области аэронавигации, картографии, геологии, экологии и других смежных областях.

Выбор подходящей ГИС зависит от конкретных задач [6]. Например, для гражданского применения важна высокая точность отображения геоданных. В этом случае системы, такие как QGIS, могут быть эффективными благодаря их разнообразным функциям и модулям, предназначенным для просмотра, анализа и публикации карт.

QGIS представляет цифровую модель местности. Реализует послынную организацию пространственной информации [5].

Вкратце обсудим порядок работы с QGIS.

Первый этап работы включает в себя подготовительные действия, такие как добавление слоев электронной карты местности.

Слои Google и Yandex обеспечивают доступ к подробным картам и спутниковым снимкам для визуализации границ и ключевых объектов территории.

Слои Roads используются для анализа дорожной инфраструктуры, что важно для планирования маршрутов полета.

Слои Satelite предоставляют высококачественные спутниковые изображения, которые помогают в точном позиционировании объектов на карте.

Затем применяются дополнительные фильтры для выделения необходимых деталей на карте, что облегчает интерпретацию географической информации. После этого координаты точек, отмечающих маршрут БПЛА, экспортируются в формат CSV для дальнейшего использования.

При создании электронной карты патрулируемого участка границы между Россией и Казахстаном использовалась карта Open Street Map, которая предоставляет подробные сведения о географических объектах мира.

Для получения необходимых данных о границе между Россией и Казахстаном использовался инструмент Quick OSM в QGIS. Этот инструмент позволяет быстро и удобно загружать данные Open Street Map в проект QGIS, выбирая нужные ключи и значения для отображения. В данном случае были выбраны ключи Boundary, admin_level, name:en, а значения были установлены как administrative, 2, Kazakhstan, чтобы получить информацию о границе второго уровня административного деления Казахстана.

Прокладывание маршрута полета БПЛА предполагает выделение опорных точек на заданном участке границы — данные точки создавались с интервалом 100 м, причем использовался инструмент Locate Points Along Line в QGIS.

Планирование маршрута полета БПЛА

При планировании маршрута полета БПЛА [1, 4] необходимо учитывать следующие аспекты для обеспечения полного охвата рабочей зоны:

- использование характерных ориентиров в качестве поворотных точек, таких как изгибы рек, перекрестки дорог и отдельные строения, для удобства навигации в полете;
- установка первой поворотной точки рядом с точкой старта маршрута;
- обеспечение глубины рабочей зоны в пределах стабильного приема видеосигнала и телеметрической информации с борта БПЛА;
- избегание прохождения линии маршрута возле линий электропередач большой мощности и других объектов с высоким уровнем электромагнитных излучений, таких как радиолокационные станции и приемо-передающие антенны.

Продолжительность полета должна быть рассчитана таким образом, чтобы не превышать 2/3 максимальной допустимой продолжительности.

На *рис. 3* изображены опорные точки на патрулируемом участке в QGIS.

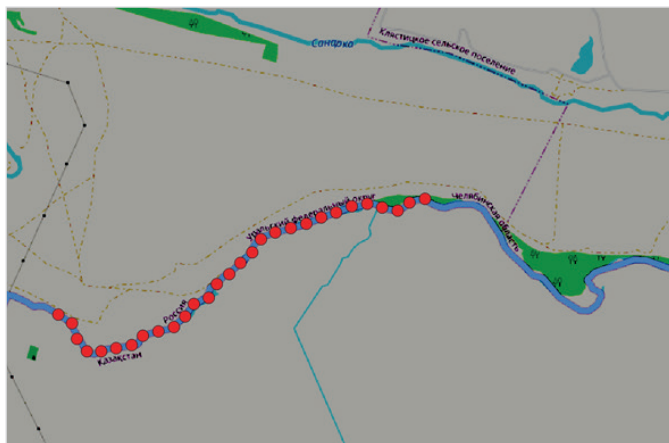


Рис. 3. Опорные точки на патрулируемом участке в QGIS

Полученные точки были экспортированы в формат CSV для последующего использования. Этот файл содержит координаты созданных точек, которые могут быть загружены в бортовую ЭВМ в качестве маршрута патрулирования границы.

Расчет траектории полета беспилотника осуществляется посредством сплайн-интерполяции с применением кубических сплайнов. Результаты интерполяции в среде программирования MATLAB представлены на *рис. 4*.

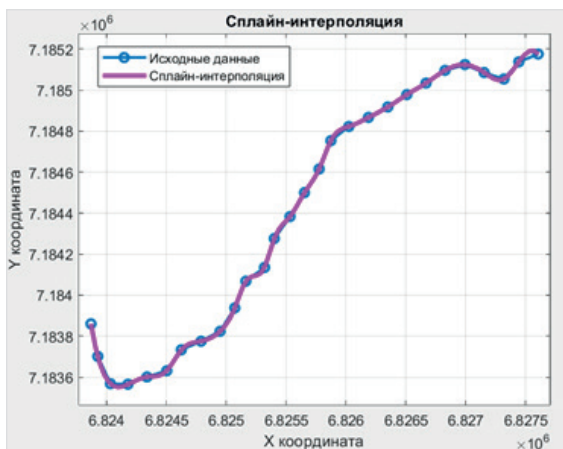


Рис. 4. Расчет траектории посредством сплайн-интерполяции

Заключение

Геоинформационные технологии играют важнейшую роль в информационном обеспечении оператора БПЛА. Они позволяют создавать подробные и точные карты местности в зоне полетов, что необходимо для решения задач планирования маршрутов полета и контролирования хода полета беспилотника. Применение ГИС также способствует улучшению понимания и визуализации рельефа местности, что, в свою очередь, позволяет осуществлять более безопасное и эффективное патрулирование с воздуха.

Внедрение инструментов, таких как QGIS, демонстрирует потенциал геоинформационных систем в осуществлении беспрепятственного патрулирования и авиационного контроля границ. Методология, основанная на ГИС, позволяет создавать точные и актуальные цифровые карты для планирования маршрутов. Объединение этих технологий с возможностями программирования в таких средах, как MATLAB, расширяет функционал операторов БАК и способствует эффективному решению задач по автоматизации патрулирования беспилотными летательными аппаратами.

Литература

1. Бруй А., Попов А. Руководство пользователя QGIS. [Электронный ресурс] — URL: https://docs.qgis.org/3.22/ru/docs/user_manual.

2. Бурицев А. Г. Основы QGIS для градостроителей — Екб: Изд. Уральского университета, 2021. — 185 с.
3. Карманов А. Г., Кнышев А. И., Елисеева В. В. Геоинформационные системы территориального управления. — СПб: Университет ИТМО, 2015. — 121 с.
4. Тикунова В. С. Геоинформатика: учеб. для студ. вузов. — М.: Изд. центр «Академия», 2005. — 480 с.
5. Терихова Н. И. Кубические сглаживающие сплайны // Математическое моделирование, 1990. — 118 с.
6. Merritt C. Determining the Utility of GIS in Border Disputes Case Study [Electronic resource] // USC Spatial Sciences Institute. — URL: <https://spatial.usc.edu/wp-content/uploads/formidable/12/Chandra-Merritt.pdf>.
7. Characteristics of Geographic Information Systems in the Context of Their Current Use // Journal of Water and Land Development, 2018. — 108 p.
8. Ismailov S., Saribayev A., Musabekov A., Dosybekov S., Sarybay M. Information Support of Unmanned Air Vehicle by Using the Specialized Automatic Control System// Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 2020. — 915 p.

А. Н. Попов
О. Е. Самсонова

Мичуринский государственный аграрный
университет, г. Мичуринск

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРАФТОВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация

В последние годы производство мучных кондитерских изделий динамично растет в связи с большим спросом на них. Современная высокая конкуренция, рыночные отношения между производителями, закон о качестве и безопасности пищевых продуктов проявляют повышенные требования производителей продукции к качеству сырья, а потребителя — к стабильности его качества [1].

Ключевые слова

Растительное сырье, пищевое производство, крафтовые пищевые продукты.

Во всем мире ученые пытаются найти продукты, которые были бы наиболее полезны для человеческого организма. Естественные пищевые продукты растительного происхождения, которые человек употребляет ежедневно, являются одним из элементов здорового питания. Современная тенденция усовершенствования структуры питания направлена на создание ассортимента изделий, имеющих высокую пищевую ценность, а также обогащенные биологически активными веществами [2, 3].

Сложившиеся условия в нашей стране свидетельствуют о необходимости создания новых продуктов питания с целью профилактики различных заболеваний и борьбы с ними, что достигается за счет введения в рецептуры пищевых изделий биологически активных добавок растительного происхождения.

Одними из наиболее употребляемых являются изделия из песочного теста, недостатком которого является отсутствие пищевых волокон, что способствует развитию таких заболеваний как ожирение, болезни сердечно-сосудистой системы и желудка [4].

В качестве обогатителей пищевыми волокнами для мучных кондитерских изделий предлагаются овощи и фрукты и продукты их переработки (пюре, порошки из свеклы, моркови, тыквы, кабачков, ревеня), отруби, семена разных культур [5]. В разработан-

ных полуфабрикатах меняется качественный состав углеводов. Уменьшается количество моно- и дисахаридов, увеличивается содержание некрахмалистых веществ, что позволяет использовать продукт в лечебно-профилактическом питании при снижении активности желудка, поджелудочной железы и тонкого кишечника.

Центрально-Черноземный регион характеризуется благоприятным климатом для выращивания и переработки растительного сырья. Благодаря селекции и интродукции, учитывая климатические изменения, аграрии массово начали выращивать новые культуры, которые необходимо уметь правильно реализовать или переработать, максимально сохранив нутриентный состав.

Исследовав ассортимент локального плодово-ягодного сырья установлено, что значительная доля некондиционной продукции, которая не реализуется из-за быстрых темпов порчи и нетоварного вида целесообразно перерабатывать в пищевые порошки или плодово-ягодные концентраты с целью дальнейшего использования их для производства крафтовой продукции, в том числе и для мучных кондитерских изделий из песочного теста.

Перспективными локальными культурами для переработки являются: клубника, арбуз, дыня, хурма, яблоки, сливы, абрикосы, перец (сладкий), кабачки, томаты и другие. Ценность данного сырья известна издавна, однако необходимо учитывать современные тренды, форс мажорные ситуации, которые влияют не только на аграрный сектор, но и на предприятия пищевой промышленности, которые испытывают недостаток качественного и недорогого сырья. Одним из направлений является производство полуфабрикатов, которые были бы многофункциональными для использования пищевыми предприятиями, в том числе и крафтовыми. К примеру, стоит обратить внимание на производство полезных чипсов из хурмы, яблок, груш, клубники и дыни, которые могут быть достаточно конкурентоспособными и использоваться для приготовления продукции.

Поэтому, учитывая все вышесказанное, можем утверждать о необходимости привлечения ресурсосберегающих технологий и переработки местного сырья как в промышленных масштабах, так и в условиях крафтовых мощностей, что может стать фишкой нашего региона.

А это в свою очередь позволит не только повысить пищевую ценность рационов, но и позволит максимально эффективно использовать местное растительное сырье для производства.

Литература

1. Влияние процесса замораживания на аромат сбивного бездрожжевого изделия / *Е. Пономарева, И. Алейник, А. Калач, С. Крутских* // *Хлебопродукты*. — 2007. — № 10. — С. 56–57.
2. *Негреева А. Н.* Опыт использования методической школой исследовательской работы при подготовке магистров / *А. Н. Негреева, В. С. Сушков, О. Е. Самсонова* // *Наука и Образование*. — 2021. — Т. 4, № 1.

3. *Нечепорук А. Г.* Моделирование рецептуры мясных полуфабрикатов для геродиетического питания / *А. Г. Нечепорук, Е. Н. Третьякова, О. Е. Самсонова* // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. — Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева, 2022. — С. 572–575.
4. *Самсонова О. Е.* Особенности технологии производства вареников с добавлением пищевых волокон / *О. Е. Самсонова, Ю. И. Телякова* // Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2017. – С. 241-244.
5. *Самсонова О. Е.* Современные тенденции в продлении сроков хранения животноводческой продукции / *О. Е. Самсонова, А. Н. Попов* // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства: сборник статей VII Международной научно-практической конференции. — Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. — С. 97–100.

З. Р. Раджабов
А. И. Архангельский
Р. Р. Хаиров

Московский политехнический университет,
 г. Москва

МЕТОД СИНГУЛЯРНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЗАДАЧАХ РАСПРОСТРАНЕНИИ ТРЕЩИНЫ ПРОДОЛЬНОГО СДВИГА В УПРУГОЙ ПОЛОСЕ

Аннотация

В статье рассматривается задача о трещине продольного сдвига, находящейся в упругой полосе. Решение данной задачи сведено к решению сингулярного интегрального уравнения с обобщенным ядром типа Коши. Определен коэффициент интенсивности напряжения.

Ключевые слова

Полоса, сингулярные уравнения, ядро, Коши, коэффициент интенсивности напряжения.

В работе [1] рассмотрена задача о краевой трещине продольно сдвига, находящейся в двухслойной полосе толщиной H с упругими свойствами μ_1 и μ_2 . Первый слой имеет толщину h_1 , а второй слой — h , где $h = H - h_1$. При этом предполагается, что трещина перпендикулярна поверхности полосы $x = 0$ и $x = H$, которая свободна от внешних нагрузок. На берегах трещины приложены равные по величине и противоположные по направлению напряжения $-o(x)$. В частности, когда $\mu_1 = \mu_2$, получено сингулярное интегральное уравнение:

$$\frac{\sigma_1(x)}{\mu_1} = -\frac{1}{H} \int_0^1 f(t) \frac{\sin\left(\frac{\pi}{H}t\right)}{\cos\left(\frac{\pi}{H}t\right) - \cos\left(\frac{\pi}{H}x\right)} dt, \quad (1)$$

$$(0 < x < l < H).$$

Здесь неизвестная функция $f(t)$ принадлежит классу функций $K_{1/2}[-l, l]$, то есть

$$f(t) = \frac{f_0(t)}{\sqrt{l^2 - t^2}}, f_0(t) \in H^\beta[-l, l], \quad \frac{1}{2} < \beta \leq 1. \quad (2)$$

Решением более общего сингулярного уравнения с обобщенным ядром типа Коши построено в работе [2]. В этой работе рассмотрено следующее сингулярное уравнение:

$$\frac{1}{c} \int_a^b F(t) \frac{W' \left(\frac{\alpha}{c} t \right)}{W \left(\frac{\alpha}{c} t \right) - W \left(\frac{\alpha}{c} x \right)} dt = \Psi(x), \quad (3)$$

$$w \left(\frac{\alpha}{c} t \right) = \frac{d}{d \left(\frac{\alpha}{c} t \right)} W \left(\frac{\alpha}{c} t \right), \quad a < x < b, \quad (4)$$

$$F(t) = \frac{F_0}{\sqrt{(b-t)(a-t)}}, f_0(t) \in H^\beta[-l, l], \quad \frac{1}{2} < \beta \leq 1. \quad (5)$$

Здесь $F(t)$ — неизвестная функция; $\Psi(x)$ — некоторая заданная функция; $W \left(\frac{\alpha}{c} t \right)$ — монотонно возрастающая (убывающая) в строгом смысле и непрерывная функция в промежутке $a \leq x \leq b$; α — некоторое число; C — постоянная, причем x/C — безразмерная величина.

Решение сингулярного интегрального уравнения, когда функция $W \left(\frac{\alpha}{c} t \right)$ является монотонно возрастающей функцией, имеет вид [2]

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{\left[W \left(\frac{\alpha}{c} b \right) - W \left(\frac{\alpha}{c} x \right) \right] \left[W \left(\frac{\alpha}{c} b \right) - W \left(\frac{\alpha}{c} x \right) \right]}} \times \\ \times \left\{ -\frac{1}{c} \int_a^b \frac{\sqrt{\left[W \left(\frac{\alpha}{c} b \right) - W \left(\frac{\alpha}{c} t \right) \right] \left[W \left(\frac{\alpha}{c} t \right) - W \left(\frac{\alpha}{c} a \right) \right]}}{W \left(\frac{\alpha}{c} t \right) - W \left(\frac{\alpha}{c} x \right)} * W' \left(\frac{\alpha}{c} t \right) dt + d_0 \right\}, \quad (6)$$

где d_0 — некоторая постоянная.

Если функция $F(x)$ ограничена в точке a , а в точке b — неограниченна, то решение уравнения (3) имеет вид [2]:

$$F(x) = -\frac{1}{c} \frac{\sqrt{\left[W \left(\frac{\alpha}{c} x \right) - W \left(\frac{\alpha}{c} a \right) \right]}}{\sqrt{\left[W \left(\frac{\alpha}{c} b \right) - W \left(\frac{\alpha}{c} x \right) \right]}} \times \\ \times \int_a^b \frac{\sqrt{\left[W \left(\frac{\alpha}{c} b \right) - W \left(\frac{\alpha}{c} t \right) \right]}}{\sqrt{\left[W \left(\frac{\alpha}{c} t \right) - W \left(\frac{\alpha}{c} a \right) \right] \left[W \left(\frac{\alpha}{c} t \right) - W \left(\frac{\alpha}{c} x \right) \right]}} * W' \left(\frac{\alpha}{c} t \right) dt, \quad (7)$$

Если же функция $W \left(\frac{\alpha}{c} x \right)$ является монотонно убывающей в строгом смысле и непрерывной в промежутке $a \leq x \leq b$, то решение сингулярного интегрального уравнения (3) для случая, когда функция $W \left(\frac{\alpha}{c} x \right)$ ограничена в точке a и неограниченна в точке b имеет вид [2]:

$$F(x) = -\frac{1}{c} \frac{\sqrt{\left[W\left(\frac{\alpha}{c}a\right) - W\left(\frac{\alpha}{c}x\right)\right]}}{\sqrt{\left[W\left(\frac{\alpha}{c}x\right) - W\left(\frac{\alpha}{c}b\right)\right]}} \times$$

$$\times \int_a^b \frac{\sqrt{\left[W\left(\frac{\alpha}{c}t\right) - W\left(\frac{\alpha}{c}b\right)\right]}}{\sqrt{\left[W\left(\frac{\alpha}{c}a\right) - W\left(\frac{\alpha}{c}t\right)\right] \left[W\left(\frac{\alpha}{c}t\right) - W\left(\frac{\alpha}{c}x\right)\right]}} * W' \left(\frac{\alpha}{c}t\right) dt, \quad (8)$$

В статье [1] решение сингулярного интегрального уравнения (1) построено с помощью формулы (8).

Теперь рассмотрим следующую краевую задачу.

Геометрия исследуемой задачи показана на **рис. 1**.

Граничные условия:

$$\begin{aligned} |x| < l, \sigma_{yz}(x, 0) &= -\sigma(x) \\ |y| < \infty, \sigma_{xz}(\pm H, y) &= 0 \\ |x| > l, w(x, 0) &= 0 \\ f(t) &= \frac{f_0(t)}{\sqrt{l^2 - t^2}}, f_0(t) \in H^\beta[-l, l], \quad \frac{1}{2} < \beta \leq 1 \end{aligned}$$

Рис. 1.

Условия трещины [3]:

$$\lim_{x \rightarrow l-0} \left[\sqrt{(2\pi(l-x)\sigma_{xz}(x, 0))} \right] = -K_{III},$$

$$\lim_{x \rightarrow l+0} \left[\sqrt{(2\pi(l+x)\sigma_{xz}(x, 0))} \right] = K_{III}. \quad (9)$$

Условие на бесконечности:

$$|x| < H, \quad |y| \rightarrow \infty, \quad \{\sigma_{xz}, \sigma_{yz}\} \rightarrow 0, \quad w \rightarrow 0.$$

Здесь $\sigma_{yz}(x, y)$ и $\sigma_{xz}(x, y)$ — напряжения, $w(x, y)$ — смещение, K_{III} — коэффициент интенсивности напряжения для трещины продольного сдвига, подлежащий определению. Известно, что функция $w(x, y)$ является гармонической функцией [4]. Напряжения определяются через функцию $w(x, y)$ следующим образом:

$$\sigma_{yz} = \mu \frac{\partial w}{\partial y}, \quad \sigma_{xz} = \mu \frac{\partial w}{\partial x}$$

где μ — модуль сдвига.

Решение данной краевой задачи сводится к решению следующего сингулярного интегрального уравнения с обобщенным ядром Коши:

$$-\frac{1}{4\mu H} \int_0^1 f(t) \frac{\sin\left(\frac{\pi}{H}t\right)}{\sin^2\left(\frac{\pi}{2H}t\right) - \sin^2\left(\frac{\pi}{2H}x\right)} dt = \sigma(x). \quad (10)$$

Здесь неизвестная функция $f(t)$ принадлежит классу функций $K_{1/2}[-l; l]$, то есть

$$f(t) = \frac{f_0(t)}{\sqrt{l^2 - t^2}}, \quad f_0(-t) = -f_0(t), \quad f_0(t) \in H^\beta[-l, l], \quad \frac{1}{2} < \beta \leq 1.$$

Из (10) видно, что функцию $\sigma(x)$ является чётной функцией. Легко можно доказать, что

$$f(t) = -\frac{1}{\mu} \sigma_{xz}(t, 0), \quad -l < t < l. \quad (11)$$

Решение данной задачи (1) в силу [3] даётся формулой

$$f(x) = \frac{1}{2\mu H} \frac{2 \sin\left(\frac{\pi}{2H}x\right)}{\sqrt{\sin^2\left(\frac{\pi}{2H}l\right) - \sin^2\left(\frac{\pi}{2H}x\right)}} \times \\ \times \int_{-l}^l \sigma(t) \frac{\sqrt{\sin^2\left(\frac{\pi}{2H}l\right) - \sin^2\left(\frac{\pi}{2H}t\right)}}{\sin^2\left(\frac{\pi}{2H}t\right) - \sin^2\left(\frac{\pi}{2H}x\right)} * \cos\left(\frac{\pi}{2H}t\right) dt, \quad (12) \\ x \in (-l; l).$$

С помощью формул (9), (11) и (12) находим коэффициент интенсивности напряжений:

$$K_{III} = \sqrt{\frac{2}{H} \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2H}L\right)} \int_0^L \sqrt{\frac{1 + \cos\left(\frac{\pi}{H}t\right)}{\cos\left(\frac{\pi}{H}t\right) - \cos\left(\frac{\pi}{H}l\right)}} \sigma_1(t) dt. \quad (13)$$

Рассмотрим частные случаи:

1. Пусть $H \rightarrow \infty$. Тогда из (13) приходим к известной формуле [1]:

$$K_{III} = \sqrt{\pi l} \frac{2}{\pi} \int_0^l \frac{\sigma_1(t)}{\sqrt{l-t^2}} dt. \quad (14)$$

1.1. Если в формуле (14) $\sigma_1(t) = \sigma_0(t) \equiv \text{const}$, то

$$K_{III} = \sigma_0 \sqrt{\pi * l}. \quad (15)$$

1.2. Если в формуле (14) $\sigma_1(t) = \sigma_0(t) * \delta(x)$, где $\delta(x)$ — дельта-функция Дирака, то

$$K_{III} = \frac{\sigma_0}{\sqrt{\pi * l}}.$$

2. Пусть в формуле (13) $\sigma_1(t) = \sigma_0(t) \equiv \text{const}$, тогда

$$K_{III} = \sigma_0 * \sqrt{2H * tg\left(\frac{\pi}{2H} t\right)}.$$

Литература

1. Кулиев В. Д. Сингулярные краевые задачи / В. Д. Кулиев. — М.: Физматлит, 2005. — С. 719.
2. Кулиев В. Д. Обращение особого интеграла с обобщенным ядром Коши и одно его применение // Сборник трудов X Международной научной школы «Гидродинамика больших скоростей» и Международной научной конференции «Гидродинамика. Механика. Энергетические установки» (к 145-летию со дня рождения академика А.Н. Крылова). — Чебоксары: ЧПИ МГОУ, 2008. — С. 317–333.
3. Кулиев В. Д. Новый метод решения некоторого класса смешанных сингулярных краевых задач // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. — 2014. — № 12.
4. Ntstant Hironobu, Safcto Kiminort, Hara Nobuyuki. Концентрация напряжении в зоне эллиптических отверстий и трещин (растяжение и продольный сдвиг). Нихон кикай чаккай ром-вунсю, Trans. Jap. roc. Mech. Eng., 1973, 59, p. 2512–25221. Япон.
5. Гордеева, Г. В. Контроль прочности бетонных конструкций при проведении оценки остаточного ресурса зданий и сооружений опасного производственного объекта в сфере теплоэнергетики / Г. В. Гордеева, А. К. Курбанмагомедов, Д. В. Спицов // Системные технологии. — 2022. — № 4(45). — С. 73–86. — DOI 10.55287/22275398_2022_4_73. — EDN TRFQDC.
6. External impacts on structure and relaxation properties of thermotropic liquid crystal copolyester / G. S. Zhukova, Z. R. Radjabov, A. K. Kurbanmagomedov, G. V. Boykova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : 3, Applied and Fundamental Research Dedicated to the 75th Anniversary of Professor Abdul-Hamid Mahmoudovich

- Bisliyev, Grozny, Chechnya, 28–29 февраля 2020 года. — Grozny, Chechnya, 2020. — P. 012074. — DOI 10.1088/1757-899X/905/1/012074. — EDN KZGHYJ.
7. Experimental Study of the Modified High-Strength Coarse-Grained Concrete / G. E. Okolnikova, G. E. Grishin, A. K. Kurbanmagomedov, D. A. Bronnikov // Системные технологии. — 2019. — No. 2 (31). — P. 25–31. — EDN QPGRKH.
 8. Сцепление бетона с базальтопластиковой арматурой и исследование свойств базальтопластиковой арматуры / Г. Э. Окольникова, Р. Х. Нурхонов, К. Йен, А. К. Курбанмагомедов // Системные технологии. — 2019. — № 2(31). — С. 31–36. — EDN JSNDHN.
 9. Курбанмагомедов, А. К. Трещина нормального разрыва в упругом слое / А. К. Курбанмагомедов // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. Серия: Механика предельного состояния. — 2017. — № 1 (31). — С. 96–104. — EDN ZGIEKB.
 10. Курбанмагомедов, А. К. Математическое моделирование упруго-прочностных свойств многослойных материалов / А. К. Курбанмагомедов // Фундаментальные и прикладные проблемы математики, информатики в современной науке: теория и практика актуальных исследований: сборник материалов Всероссийской научно-технической конференции, посвященной 80-летию Магомедову М-К. М., Махачкала, 19–21 октября 2016 года / Дагестанский государственный технический университет. — Махачкала: Дагестанский государственный технический университет, 2016. — С. 84–86. — EDN YHJJKF.
 11. Курбанмагомедов, А. К. Модель трещины нормального разрыва в упругом слое / А. К. Курбанмагомедов // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. — 2016. — № 1. — С. 390–392. — EDN XADAHB.

Л. М. Махмудова

Дагестанский государственный университет,
г. Махачкала

МОШЕННИЧЕСТВО В СЕТИ ИНТЕРНЕТ И ТЕЛЕФОННЫХ КОММУНИКАЦИЯХ

Аннотация

Интернет на сей день — неотъемлемая часть нашей жизни, он, дает нам доступ к огромному количеству информации и возможностей.

Но, к сожалению, вместе с преимуществами, он также несет в себе опасность, одной из самых распространенных из них, является мошенничество. Мошенничество в сети интернет стало довольно серьезной проблемой, каждый день люди по всему миру сталкиваются с ней. Теряют свои данные, а вместе с ними и средства, и различную ценную информацию, совершая ошибки, приводящие к подобным последствиям.

Ключевые слова

Интернет, фишинг, мошенничество, телефония.

Что такое фишинг

В книге «Сборник дел по интернет мошенничеству: Всемирная паутина обмана» автор J.T. WELLS определяет фишинг как «Процесс обмана интернет пользователей, чтобы они предоставили свои конфиденциальные данные злоумышленникам».

Если же говорить простыми словами, фишинг — это вид мошенничества, при котором злоумышленники пытаются получить личную информацию, по типу паролей, данных банковских карт и прочих идентификационных данных пользователей.

Как работает фишинг

Фишинг основывается на социальной инженерии и обмане. Хакеры создают фейковые электронные письма, веб-сайты или смс, которые выглядят так, словно они отправлены от имени надежной организации или компании. В этих сообщениях пользователю предлагается ввести свои конфиденциальные данные, такие как логин и пароль, кредитная информация или номера страхования. Зачастую, для фишинга мошенники часто выбирают такие приемы как: реклама, поддельные письма и сайты. Например, пользователь маркетплейса, на котором он постоянно совершает покупки, и на нем присутствуют данные карт, находит в интернете идентичный по виду сайт, принимая его за

знакомый онлайн-магазин, вводит туда свои данные, и как только они оказываются там, то попадают в руки злоумышленников.

Так же можно привести такие примеры как «Социальный фишинг» — мошенники создают фейковую страницу входа в соцсеть и приглашают пользователя перейти по ссылке. Для этого они присылают на его электронную почту письмо о том, что кто-то пытается войти в аккаунт и требуется срочно подтвердить пароль для его защиты.

Как только человек вводит данные на фейковом сайте, фишеры получают доступ к его аккаунту. Затем страница перенаправляет пользователя на настоящий сайт соцсети, и он может даже не заметить, что изначально был не там. Еще одна опасность в том, что, если человек использует одни и те же логины и пароли в других соцсетях и сервисах, то фишеры получают доступ и к ним.

Телефонное мошенничество «Вишинг» — этот метод, знаком каждому, мошенники звонят по номеру телефона, выдавая себя за банк, или другую организацию, пытаются получить данные людей, такие люди, часто обладают навыками огромного количества психологических приемов, и могут буквально «заболтать» до того, что жертва поймет, что предоставила конфиденциальные данные злоумышленникам, только после того, как они осуществят свою мошенническую схему.

Какие последствия ждут жертв фишинга? Фишинг часто приводит к серьезным последствиям как для физических лиц, так и для компаний. Для отдельных лиц это может означать потерю денег и конфиденциальных данных. финансовым убыткам, краже личности, шантажу и другим преступлениям. Для компаний же фишинг может означать доступ к корпоративным сетям, кражу конфиденциальной информации и нарушение безопасности систем. Это может привести к финансовым потерям, поражению репутации и судебным разбирательствам с клиентами и партнерами. Помимо этого, жертвы фишинга могут столкнуться с психологическими проблемами.

Если же говорить о других видах, подобных фишингу, я бы выделила:

- **Сообщения о ЧС** — мошенники присылают сообщения о ЧС любимыми способами: социальные сети, и т. п.
- **Мошенничество у официальных провайдеров** — учитывая даже то, что автоплатеж не относится к видам мошенничества, могу утверждать, что автоплатеж, о котором не предупредили — тоже вид мошенничества.
- **Онлайн лотереи, конкурсы** — часто людям приходят письма, с сообщением о победе в конкурсе и огромном денежном призе, где нужно оплатить один рубль, для вывода приза, однако как только этот рубль будет списан с карты, мошенникам будет предоставлен полный доступ к вашей карте.
- **Финансовые пирамиды** — это разновидность мошеннических схем, при которой основатели покрывают обязательства перед вкладчиками с помощью денег от новых вкладчиков.

Думаю, что многие слышали, о такой личности, как Сергей Пантелеевич Мавроди, основателе одной из самых крупных финансовых пирамид в мире, от которых пострадали тысячи россиян. МММ» — крупнейшая в истории России финансовая

пирамида, организованная Сергеем Мавроди. Названием компании стала аббревиатура начальных букв фамилий её основателей.

Простым языком:

МММ — это финансовая пирамида, которая существует за счёт средств вкладчиков, а именно:

- 1) Человек приносит 50 рублей и через месяц получает 100.
- 2) Соответственно, он понимает что всё работает и сразу же вкладывает эти 100 ещё на месяц.
- 3) Попутно он рассказывает об этом 2 своим друзьям, которые тоже идут с ним и вносят по 100. У них по 0 рублей, а ему отдают их 100 (и того у него 200) и 200 процентов (от других вкладчиков) — однако на прямую об этом никто не говорит.
- 4) Он тут же отдаёт эти 400 в надежде через месяц получить 800, так растёт пирамида долгов и вкладчиков в геометрической прогрессии.

В конце сумма долга становится настолько большая что работать эта структура финансово не может и соответственно «лопается» или банкротится. Последствия — стресс, тревога и нарушение доверия. Это может сказываться на их психическом состоянии и привести к различным проблемам.

Инфоцыганство

Хотела бы указать на то, что на мой взгляд, на данный момент это самый распространенный вид мошеннической деятельности.

Инфоцыгане — лжеэксперты в различных сферах, в основном в сферах онлайн-работка, по типу SMM, продюсирования, масштабных запусков курсов и прочего.

Обитает данный вид мошенников в социальных сетях, особенно много их в запрещенной в РФ соц. сети. Суть этого мошенничества, завлечь аудиторию на очередной продукт, который за месяц сделает из вас эксперта в любой области и выведет на баснословный доход. Как по мне, это самый наглый способ мошенничества, так как люди покупают продукт за огромные суммы, берут кредиты, рассчитывая на то, что закроют все до конца этого обучения. В итоге остаются с огромным количеством долгов, потраченным временем и нервами. Работают такие люди по четко заранее подготовленному плану: Зацепить внимание — Прогрев — Искусственный ажиотаж — Открытие продаж. Они действительно зарабатывают миллионы, но не на своей экспертизе, а на обмане людей, купившихся на картинку красивой жизни.

Как же можно избежать инфоцыган

Во-первых не нужно вестись на рекламу в интернете, не подкупаться на картинки шикарных машин, квартир и прочего. Если вы действительно решили купить курс — проанализируйте его, просмотрите план занятий, что вы будете изучать, есть ли практическая часть. Обязательно при покупке заключите договор, который прежде чем подписывать, перечитайте несколько раз.

Психология в мошеннической деятельности

Как и упоминалось выше, главная задача мошенников — кража ваших личных данных. Часто происходит так, что пользователь сам сообщает информацию о себе. Происходит это путем обмана на базе социальной инженерии.

Социальная инженерия — это метод психологического манипулирования людьми с целью совершения определенных действий или разглашения конфиденциальной информации.

Злоумышленники, располагая первичными сведениями из открытых источников (социальные сети, газеты и доски объявлений) выходят на предполагаемую жертву, входят в доверительный контакт и получают нужные данные. Мошенники, которые работают напрямую — харизматичные люди, умеющие поддерживать разговор. Обычно это люди с глубокими психологическими травмами, чаще они холодные безразличные и озлобленные, они чувствуют свой приоритет над другими, и грамотно используют человека на различные эмоции, давят на больное и выводят на нестабильный психоэмоциональный фон. Они торопят вас для принятия решения. Не позволяйте им давить на вас, не забывайте, что вы в любой момент имеете право уйти, и не отвечать им. Если вам звонят, не вступайте в диалог, а просто скиньте. Всегда просите совета у родных или друзей, со стороны гораздо лучше видно.

Как защитить себя от мошенников

Во первых знания и информированность играют значительную роль в борьбе с мошенничеством. Чем более компетентны вы станете в различных видах афер, тем проще будет вам избежать их.

Необходимо быть осторожным при раскрытии личных данных в онлайн, избегать подозрительных ссылок и не разглашать свои сведения посторонним. Также важно внимательно следить за финансовыми операциями на банковских счетах и кредитных картах, регулярно проверять выписки и транзакции, чтобы оперативно выявлять подозрительные действия.

Получение образования в области финансов и интернет-безопасности поможет вам распознавать признаки мошенничества и принимать меры для его предотвращения. Важно поддерживать бдительность и обновлять свои знания в данной сфере, чтобы не стать жертвой аферистов.

Важно создавать сложные пароли, состоящие из комбинации букв, цифр и специальных символов. Пароли следует регулярно обновлять и не использовать один и тот же пароль для разных аккаунтов. Это поможет усилить безопасность ваших онлайн-аккаунтов и предотвратить несанкционированный доступ.

Прежде чем вводить свои личные данные или осуществлять платеж на веб-сайте, убедитесь в его подлинности. Обратите внимание на наличие защищенного соединения (<https://>), проверьте SSL-сертификат, убедитесь, что адрес сайта верен. Избегайте ввода информации на подозрительных или ненадежных сайтах.

Установите надежное антивирусное программное обеспечение на свое устройство и регулярно обновляйте его. Антивирус поможет обнаружить и заблокировать вредоносные программы, защитить ваши данные от киберугроз и предотвратить атаки злоумышленников.

Будьте внимательны при передаче своих личных данных онлайн. Избегайте сообщать конфиденциальную информацию (например, номера кредитных карт, пароли,

паспортные данные) на ненадежных сайтах или по ненадежным каналам связи. Проверьте, кому и зачем предоставляете свои личные данные, чтобы избежать попадания в руки мошенников

Заключение

В виду быстрого развития цифровых технологий и все более широкого использования интернета растет угроза мошенничества в онлайн-среде. В ходе проведенного исследования были рассмотрены различные виды интернет-мошенничества, раскрыты основные методы действий киберпреступников и предложены рекомендации по защите личных данных.

Подчеркивается необходимость повышения осведомленности общества о методах и признаках интернет-мошенничества, а также о важности правильного поведения в онлайн-среде. Использование надежных паролей, проверка подлинности веб-сайтов, установка антивирусного программного обеспечения и осторожность при предоставлении личной информации — ключевые шаги для обеспечения безопасности в сети.

Данный проект позволил более глубоко понять механизмы интернет-мошенничества и разработать рекомендации, способствующие защите от киберугроз. Важно продолжать обучение и просвещение в области кибербезопасности, чтобы минимизировать риски для пользователей интернета и обеспечить безопасное цифровое взаимодействие.

Литература

1. *Joseph T. Wells Internet Fraud Casebook: The World Wide Web of Deceit.* — John Wiley & Sons, 2010. — 416 с.
2. МММ // Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%9C%D0%9C> (дата обращения: 05.05.2024).
3. Виды мошенничества в интернете // Тинькофф Журнал. URL: <https://journal.tinkoff.ru/wiki/fraud/> (дата обращения: 05.05.2024).
4. Хозяин пирамид: Сергей Мавроди как символ «лихих 90-х» // Forbes. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/359219-hozyain-piramid-sergey-mavrodi-kak-simvol-lihih-90-h?ysclid=lukh7gg8tw772154231> (дата обращения: 05.05.2024).
5. Социальная инженерия // Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%8F (дата обращения: 05.05.2024).

М. М. Мирзаева**А. М. Магдиев**

Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала

ФРОНТАЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Аннотация

Федеральный государственный образовательный стандарт установил новые требования к итогам освоения образовательной программы, среди которых не только предметные знания, но и метапредметные результаты. Они предполагают деятельностное отношение: умение ставить себе цели, планировать, соотносить действия с результатом, сотрудничать в учебе, выстраивать коммуникацию, оперировать логическими категориями, навыки самоконтроля и смыслового чтения.

Ключевые слова

Педагогика, уроки физики, эксперименты.

Системно-деятельностный подход в обучении — выстраивание процесса учебы, при котором центральное место отведено самостоятельной и разносторонней познавательной деятельности учащихся. Формирование личности ученика и продвижение в развитии происходит в процессе его собственной деятельности, направленной на открытие нового для него знания, а не пассивного восприятия.

Таким образом, суть деятельностного подхода в обучении физике состоит в том, что на любом занятии организуется деятельность самих учащихся по созданию и применению отдельных элементов или системы физических знаний.

При деятельностном подходе в обучении физике используются те же дидактические средства, что и при любых других подходах.

Рассмотрим реализацию деятельностного подхода в обучении физике на примере проведения фронтального эксперимента на уроках в 8–11 классах. Такая форма самостоятельной работы учащихся позволяет им сознательно усваивать учебный материал, развивает у них навыки обращения с приборами, делает знания школьников более глубокими и прочными. Эта работа дает хорошие результаты только тогда, когда учащийся отчетливо представляет себе, что и как он должен делать, какой вывод следует сделать.

Проведение с учащимися фронтального эксперимента требует от учителя большой четкости в организации урока. Учитель должен направлять работу, видеть, как учениками выполняется опыт и своевременно оказывать помощь учащимся, особенно

слабоуспевающим. Необходимо предварительно составить план-задание, содержащий основные вопросы, на которые необходимо ответить в процессе проведения фронтального эксперимента. Причем это задание должно быть составлено таким образом, чтобы учащиеся на основании собственных наблюдений и опытов могли самостоятельно сделать обобщение, вывод. Такой план может быть в начале урока сообщен учащимся устно или записан на доске. Наиболее целесообразно давать такое задание по частям в процессе выполнения всеми учащимися предыдущей его части.

Приведем примеры некоторых фронтальных работ, которые можно поставить в 8–11 классах.

1. Электризация тел и взаимодействие зарядов — 8 класс

Оборудование

Эбонитовая палочка (пластмассовые ручки) и резиновая пластинка, закрепленная на дощечке; штатив, на котором укреплены два маятника; мелкие кусочки бумаги.

Задания

- 1) Наэлектризовать эбонитовую палочку о резиновую пластинку и продемонстрировать наличие зарядов на палочке и резине;
- 2) Зарядить маятники зарядами эбонитовой палочки и продемонстрировать их взаимодействие при приближении;
- 3) Наэлектризовать один маятник от эбонитовой палочки, второй — от резиновой пластинки и продемонстрировать их взаимодействие;
- 4) Сделать вывод о существовании двух родов зарядов и их взаимодействии. Обратите внимание на одновременное возникновение положительного и отрицательного зарядов

2. Электрическая цепь и ее составные части — 8 класс

Оборудование

Источник тока; электрическая лампочка; ключ; провода.

Задания

- 1) Выделить из оборудования основные элементы электрической цепи;
- 2) Зарисовать схему электрической цепи;
- 3) Собрать электрическую цепь по этой схеме.

3. Взаимодействие магнитов — 8 класс

Оборудование

Магнитная стрелка на острие; полосовые магниты.

Задания

- 1) Повернуть подставку магнитной стрелки и убедиться, что направление стрелки не изменилось;

- 2) К синему концу стрелки приблизить синий конец полосового магнита; к красному концу магнитной стрелки приблизит красный конец полосового магнита. Сделать вывод о взаимодействии одноименных полюсов;
- 3) Проверить взаимодействие разноименных магнитных полюсов и сделать вывод о взаимодействии магнитов.

4. Гармонические колебания — 9 класс

Оборудование

Два маятника с разными массами, но одинаковой длины; метроном

Задания

- 1) Отклонить один маятник на небольшой угол и определить время 10 колебаний;
- 2) Изменить немного амплитуду и снова определить время 10 колебаний;
- 3) Вывести из положения равновесия оба маятника и установить независимость периода колебания маятника от массы;
- 4) Укоротить маятник в 4 раза и определить его период. Установить зависимость периода колебания от его длины.

5. Зависимость сопротивления проводника от температуры — 10 класс

Оборудование

Источник тока; амперметр; железная спиралька; спиртовка; соединительные провода.

Задания

- 1) Включить в цепь спиральку и амперметр, измерить силу тока;
- 2) Накалить спиральку на спиртовке и измерить силу тока;
- 3) Сделать вывод об изменении сопротивления.

6. Магнитное поле прямого тока — 10 класс

Оборудование

Аккумулятор; проводники; магнитная стрелка на подставке; ключ.

Задания

- 1) Расположить проводник над магнитной стрелкой вдоль ее оси;
- 2) Включить ток и установить направление вращения стрелки;
- 3) Изменить направление тока и установить направление вращения магнитной стрелки;
- 4) Дать объяснение этим явлениям.

7. Прохождение света через прозрачную плоскопараллельную пластинку — 11 класс

Оборудование

Плоскопараллельная пластинка; карандаш.

Задания

- 1) Расположить карандаш за стеклянной пластинкой и пронаблюдать смещение карандаша на границе пластинки (под разными углами зрения);
- 2) Дать объяснение явления.

Познание физических законов на основе физического эксперимента способствует формированию у учащихся основных понятий, законов, теорий, заставляет учащихся глубже вдуматься в физическую сущность явлений, способствует развитию мышления, самостоятельности, практических умений и навыков: умение наблюдать физические явления, выполнять опыты, измерения, обращаться с приборами, анализировать результаты, делать обобщения и выводы.

Кроме того, использование таких работ дает учащимся широкие возможности для проявления самостоятельности, независимости и свободы в процессе познания. Владея методом познания, ученик ощущает себя равным в правах с учителем на научные суждения. Это способствует раскованности и развитию познавательной инициативы ученика, без которой не может идти речи о полноценном процессе формирования личности.

Литература

1. Кузнецов А. А., Рыжаков М. В. О стандарте второго поколения // Физика в школе. 2009, № 2.
2. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7–11 классах общеобразовательных учреждений: Кн. Для учителя / В. А. Буров, Ю. И. Дик, Б. С. Зворыкин.; М.: Просвещение, 1996.
3. Буров В. А., Кабанов С. Ф., Свиридов В. И. «Фронтальные экспериментальные задания по физике», Москва «Просвещение», 1981.

С. М. Микаилов
Л. В. Акишина

Курганский институт железнодорожного транспорта — филиал Уральского государственного университета путей сообщения, г. Курган

К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ ПОНЯТИЯ «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Аннотация

Актуальность рассмотрения предлагаемого к обсуждению вопроса связана с возрастанием роли транспортно-логистических интересов страны, в условиях обострения военно-политической обстановки и беспрецедентного экономического и политического давления. Рассмотрение данного вопроса актуализируется также с учётом требований Транспортной стратегии, [4] которая устанавливает первоочередность безопасности и обозначает приоритетность состояния защищённости транспортных объектов.

Ключевые слова

Дорожное строительство, безопасность на дороге, железная дорога.

Актуальность рассмотрения предлагаемого к обсуждению вопроса связана с возрастанием роли транспортно-логистических интересов страны, в условиях обострения военно-политической обстановки и беспрецедентного экономического и политического давления. Рассмотрение данного вопроса актуализируется также с учётом требований Транспортной стратегии, [4] которая устанавливает первоочередность безопасности и обозначает приоритетность состояния защищённости транспортных объектов.

При этом, как мы полагаем, теоретические подходы к пониманию отдельных вопросов транспортной безопасности должны динамично развиваться с учётом стремительной трансформации современных рисков и угроз её нормальному состоянию.

Полагаем, что исследование научных подходов к определению видов безопасности, имеющих отношение к железнодорожной отрасли позволит установить не только уровень теоретических представлений о безопасности в данной сфере, но и изучить опыт его состояния на практике, а также разработать стандарты и рекомендации по данной теме.

Большинство исследователей сферы обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте сходятся во мнении, что от безопасного функционирования железнодорожного транспорта зависит национальный суверенитет нашего государства, состояние её экономики и развитие. [9; 11; 12; 26; 27 и др.]

Предметом большинства данных исследований было изучение проблематики отдельных видов безопасности на железной дороге (в частности, безопасности движения на железнодорожном транспорте, [15] безопасности технических и технологических систем и процессов, [17] техногенная, [5] пожарная, [6] безопасность при возникновении чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте, [7] антитеррористическая, [18] общественная, [20] экологическая, [13] экономическая, [10] информационная, [16] промышленная и другие виды безопасности на железнодорожном транспорте. И только немногие из них посвятили свои исследования комплексному анализу всех видов безопасности, обеспечивающих деятельность железнодорожной отрасли в совокупности. [21; 23]

В тоже время, мы не обнаружили исследований, в которых встречалось бы понятие железнодорожная безопасность, которая, по нашему мнению, стала бы системной категорией, объединяющая различные подвиды безопасности.

Вполне возможно, что такая ситуация явилось следствием того, что в науке, применительно к сфере железнодорожного транспорта, широко используются такие понятия как «безопасность движения на железнодорожном транспорте», либо «безопасность железнодорожного транспорта», под которыми, в обобщающем виде, принято понимать отсутствие рисков возникновения опасных событий на железнодорожном транспорте, связанных с нанесением ущерба жизни и здоровью людей, вреда окружающей природной среде и материальным ценностям. [14; 15; 21 и др.]

Кроме того, имеет место законодательное закрепление понятия «безопасность движения и эксплуатации железнодорожного транспорта», под которым понимается состояние защищенности процесса движения железнодорожного подвижного состава и самого железнодорожного подвижного состава, при котором отсутствует недопустимый риск возникновения транспортных происшествий и их последствий, влекущих за собой причинение вреда жизни или здоровью граждан, вреда окружающей среде, имуществу физических или юридических лиц. [3, ст. 2]

Сравнивая эти понятия, являющиеся основными применительно к рассматриваемой теме, становится очевидным, что они схожи, но не равнозначны. Каждое из них шире по содержанию относительно другого в какой-либо части.

К тому же, изучая законодательные акты, регламентирующие транспортную сферу, мы обратили внимание, что они содержат три достаточно сложные, но взаимосвязанные понятия, такие как:

- безопасность эксплуатации транспорта;
- безопасность на транспорте;
- безопасность транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства (собственно сам термин «транспортная безопасность» [2; ст. 1]).

Не вдаваясь глубоко в детали, заметим, что наиболее известными подходами в определении видов безопасности является их классификация исходя из содержания в своём названии общего указания на защищаемый объект или сферу защиты [19] (например, экологическая, пожарная, энергетическая, информационная, транспортная, авиационная). В связи с этим, представляется, что поскольку видовым объектом защиты в рассматриваемой нами сфере является железнодорожный транспорт, то логично было бы безопасность применительно к железнодорожной сфере называть «железнодорожной безопасностью».

В своём исследовании Зайкова О. Н. убедительно аргументировала, что безопасность на железнодорожном транспорте представляет собой не просто видовое состояние, а комплекс различных видов безопасности. [11] Соглашаясь с ней, мы считаем, что понятие безопасность на железнодорожном транспорте, в свою очередь, также не в полной мере охватывает части тех видов безопасности, которые находятся за пределами прямых видовых категорий, но при этом, тесно соприкасаются с ними и отчасти пересекаются. Например, такой вид безопасности как авиационная безопасность. На первый взгляд вроде бы совершенно не имеющее отношение к безопасности на железнодорожном транспорте категория. Однако, в современных реалиях, когда беспилотные летательные аппараты становятся возрастающими угрозами состоянию практически любого вида безопасности, а противодействие им становится сложно решаемой проблемой, вопросы обеспечения авиационной безопасности напрямую пересекаются и с вопросами обеспечения безопасности железнодорожного транспорта. Также, наоборот, данные средства могут играть и играют определённую роль в вопросах обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте. Например, для визуального контроля состояния путей, контактной сети и т. п.

Кроме того, вряд ли можно подвергнуть сомнению, что к вопросам обеспечения нормального функционирования железнодорожной отрасли имеют прямое отношение такие виды безопасности как энергетическая, информационная, техногенная, экономическая, экологическая и другие виды безопасности. Видимо поэтому, в Федеральном законе «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации», [3] кроме обозначенного нами выше понятия «безопасность движения и эксплуатации железнодорожного транспорта» содержатся нормы права, затрагивающие 12 иных видов безопасности.

При этом, стоит заметить, что несмотря на различные подходы в определении видов безопасности и их сущности, большинство исследователей сходятся во мнении, что многие из них тесно взаимосвязаны между собой, пересекаются и зачастую взаимно дополняют друг друга. [22]

Таким образом, полагаем, что понятие безопасность на железнодорожном транспорте сформулирована без учёта специфических особенностей и, в силу этого, не в полной мере отражает саму суть категории.

Очевидно, на наш взгляд, что мы имеем дело с более широким понятием чем просто безопасность на железнодорожном транспорте. В таком случае нам, следует взять за основу обозначенную выше классическую формулу и определяя название вида безопасности апеллировать указанием на защищаемый объект или сферу защиты, то есть понятием «железнодорожная безопасность».

Наиболее близко подошёл к формулировке понятия железнодорожная безопасность, исходя из видового предмета защиты, Рудановский В. М. В своих исследованиях он приходит к заключению о том, что «в настоящее время безопасность приобрела все присущие любой отрасли науки признаки. Один из них — наличие конкретного предмета исследований. Таким предметом является состояние защищенности любого из множества объектов, субъектов или процессов и отображается в виде модели, состоящей минимум из четырех элементов: источника опасности, угроз (поражающих факторов), объекта (субъекта или процесса) защиты и защитных мер (средств). Для обеспечения безопасности каждый источник опасности с его угрозами и каждый объект (субъект, процесс) защиты от этих угроз исследуются человеком с точки зрения достаточности принятия и использования защитных мер. Человек-исследователь выстраивает при-

чинно-следственные связи между источниками опасности (с угрозами от них) и объектами (субъектами, процессами) защиты и создает искусственные или использует естественные средства защиты. На этом основании вся среда обитания человека предстает наполненной этими взаимодействующими элементами, формируя своеобразный «мир безопасностей». [23] Следуя его логике, безопасность обеспечивающую функционирование железнодорожной отрасли, исходя из объекта защиты, а также защитных мер (средств), источника опасности и угроз, также можно назвать железнодорожной безопасностью.

В соответствии с логикой исследователей сферы безопасности, от более объемного по содержанию вида безопасности производными выступают более узкие по содержанию виды безопасности. [11; 19 и др.]

Следовательно, представляется, что в этот логический ряд вполне вписывается железнодорожная безопасность, как вид транспортной безопасности, под которым в законодательстве понимается «состояние защищённости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства». [2, ст. 1]

Полагаем, что по такому принципу, в законодательстве и в юридической науке закреплено понятие авиационной безопасности, [1, ст. 83] которая определяется как подвид транспортной безопасности. [25] В тоже время, в транспортном законодательстве, применительно к железнодорожному транспорту, по аналогии такое понятие не определено.

Таким образом, учитывая существующие научные подходы к толкованию сущности феномена «безопасность», а также логику определения известных дефиниций различных видов безопасности, в том числе закреплённых в законодательстве, полагаем возможным определить железнодорожную безопасность как состояние защищённости объектов железнодорожного транспорта (движимых и недвижимых), окружающей её экосистемы, а также персонала и пассажиров от угроз различного характера.

При этом, железнодорожная безопасность представляется одним из видов транспортной безопасности и важной её составляющей на ряду с такими видами как авиационная безопасность, безопасность дорожного движения, безопасность судоходства и др. В нашем представлении, железнодорожная безопасность представляет собой важную правовую категорию, содержательной основой которой является охрана и защита пассажиров и лиц, задействованных в деятельности железнодорожного транспорта, а также противодействие угрозам нормальному его функционированию.

Кроме того, как мы считаем, определение категории «железнодорожная безопасность» весомо с точки зрения выделения железнодорожного транспорта в отдельную субстанцию в системе обеспечения транспортной безопасности, так как железнодорожный транспорт является самым востребованным и массовым видом транспорта.

Данное обстоятельство актуализируется с учётом важности вопросов обеспечения данного вида безопасности, в силу того, что правильная трактовка и правильное составление нормативных правовых актов, является важнейшим способом обеспечения безопасности. [24]

В свою очередь, допускаем, что «железнодорожная безопасность», как интегрирующее понятие, представляет собой основу для определения содержания и основополагающих элементов иных видов безопасности, имеющих отношение к обеспечению нормального функционирования железнодорожной отрасли.

Полагаем, что одной из главных целей введения в научный оборот понятия «железнодорожная безопасность» является создание единой методологии и подходов к оценке

риска и прогнозированию потенциальных опасностей на железнодорожном транспорте. Это позволит регулярно проводить анализ и оценку рисков, а также разрабатывать и внедрять соответствующие меры и механизмы для предупреждения и предупреждения угроз нормальному её состоянию и минимизации их последствий.

Введение понятия «железнодорожная безопасность» в научный оборот будет также способствовать повышению общественного сознания и осведомленности о данной проблеме, что крайне важно для формирования культуры безопасности, как среди пассажиров, так и среди работников железнодорожной отрасли. Общественное участие и осведомленность создадут условия для успешной реализации мер и стратегий по обеспечению безопасности на железнодорожном транспорте.

Предпринимаемая нами попытка разработки новой правовой категории и введение её в научный оборот, как мы полагаем, будет способствовать совершенствованию научных основ, методологии и стандартов в данной области, что в свою очередь позволит повысить устойчивость, безопасность и надежность функционирования железнодорожной системы.

Мы осознаём и даём себе отчёт в том, что поставленные цель и задача данной работы могут показаться излишне притязательными, допускаем возможность, что мысль, лежащая в основе статьи, столкнётся с возражениями и вызовет споры. Однако, если изложенные в ней рассуждения будут стимулировать научную дискуссию по теоретическим проблемам возникающим в рассматриваемой области, а также переосмыслению имеющихся представлений о видах безопасности, имеющих отношение к функционированию железнодорожной отрасли, то уже данный факт оправдывает её написание и существование.

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что рассмотренные нами дефиниции по своей сути носят правовой характер, они достаточно динамичны и подвержены трансформации (исходя в первую очередь от меняющихся и появляющихся новых угроз) и соответственно их границы определить немислимо. Именно поэтому, мы имеем дело с достаточно серьёзной научной проблемой, с учётом того, что рассуждения на эту тему могут привести в тупик. Следовательно, виды безопасности требуют более четкой систематизации с применением обобщающих критериев, среди которых нам видится такое понятие, как железнодорожная безопасность.

Литература

1. Воздушный кодекс российской Федерации // Собрание законодательства Российской Федерации от 24 марта 1997 г. № 12.
2. Федеральный закон от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» // Собрание законодательства Российской Федерации от 12 февраля 2007 г. № 7 ст. 837.
3. Федеральный закон от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации от 13 января 2003 г. № 2 ст. 169.
4. Распоряжение Правительства РФ от 27 ноября 2021 г. № 3363-р «О Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года» // СЗ РФ. 2021. № 50, ч. 4, ст. 8613.

5. *Абдулина Е. Р.* Техногенная безопасность объекта железнодорожного транспорта / *Е. Р. Абдулина, Ф. А. Халиков* // Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Ставрополь, 25 апреля 2014 года. — Ставрополь: Издательский дом «Тэсэра», 2014. — С. 65 – 68.
6. *Ахтямов Р. Г.* Обеспечение пожарной безопасности на железнодорожном транспорте. Chisinau: LAP LAMBERT, 2021. 61 с.
7. *Гуменюк, В. И.* Безопасность при чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте / *В. И. Гуменюк, М. А. Никитина* // Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Сборник научных трудов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 21 – 22 апреля 2016 года / Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. — Санкт-Петербург, 2016. — С. 289 – 292.
8. *Денисов В. В.* Безопасность как проблема выживания // *Философия и общество*. № 3. 2004. С. 24 – 42
9. *Доронин М. А.* Перспективы внедрения единой многоуровневой системы управления безопасностью на железнодорожном транспорте: правовые аспекты / *М. А. Доронин, Ю. Ю. Становова, Я. В. Акименко, С. Н. Халаева* // *Наука и образование транспорту*. — 2018. — № 2. — С. 319 – 321.
10. *Залозная Д. В., Шевченко В. С.* Потенциальные угрозы экономической безопасности на железнодорожном транспорте // *Вестник науки*. 2022. Т. 1, № 5 (50). С. 92 – 98.
11. *Зайкова С. Н.* Транспортная безопасность в структуре безопасности на железнодорожном транспорте: понятие и особенности // *Вестник Саратовской государственной юридической академии*. №3 (152). 2023. С. 95 – 105.
12. *Землин А. И.* Анализ и пути совершенствования законодательства о безопасности железнодорожного транспорта / *А. И. Землин, М. М. Гадичкий* // *Вестник Юридического института МИИТ*. — 2021. — № 2 (34). — С. 65 – 70.
13. *Калачёва О. А., Прищепова С. А.* Современные вопросы экологической безопасности на железнодорожном транспорте // *Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах*. 2020. № 2 (20). С. 45 – 48.
14. *Клочихин В. А.* К вопросу о понятии безопасности железнодорожного транспорта / *В. А. Клочихин* // *Экономическая безопасность в теории и на практике: вопросы совершенствования: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Москва, 22 июня 2020 года*. — Москва: ИП Черняева Ю.И., 2020. — С. 71 – 75.
15. *Кологривая И. Е.* Безопасность движения на железных дорогах: учебное пособие / *И. Е. Кологривая, О. В. Фролова*. — Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018. — 104 с.
16. *Корчагин Д. М.* Значение информационной безопасности в железнодорожном транспорте / *Д. М. Корчагин* // *Экономическая безопасность: правовые, экономические, экологические аспекты: сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции, Курск, 04 апреля 2020 года*. — Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. — С. 138 – 141.
17. *Костюченко Д. Н., Малов В. А.* Вопросы техногенной безопасности на железнодорожном транспорте // *Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля*. 2022. № 4 (58). С. 200 – 202.

18. *Пестов Н. Н., Чепурной А. Ю.* Роль и место органов внутренних дел на транспорте в обеспечении антитеррористической защищенности объектов железнодорожного транспорта России // Труды Академии управления МВД России. 2010. № 2.
19. *Пиджаков А. Ю., Лебедева М. Ю.* Дефиниция «Транспортная безопасность» // Научный вестник МГТУ ГА. № 196. 2013. С. 67 – 71.
20. *Пичкур А. П.* Классификация субъектов обеспечения общественной безопасности на железнодорожном транспорте // Вопросы российского и международного права. 2022. Т. 12, № 1А. С. 448 – 455.
21. *Плеханов П. А.* Обеспечение комплексной безопасности на железнодорожном транспорте в контексте стратегического развития // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2020. — Т. 17. — Вып. 4. — С. 552 – 565.
22. *Прохожев А. А.* Новые подходы к безопасности в связи с современными концепциями развития // Среднерусский вестник общественных наук. №1 (2). 2007. С.8 – 12.
23. *Рудановский В. М.* Безопасность как наука // Безопасность и охрана труда на железнодорожном транспорте. 2023. № 1. С. 32 – 41.
24. *Самохина В. Г., Гончарова М. В.* Соотношение терминов «транспортная безопасность» и «обеспечение транспортной безопасности» на железнодорожном транспорте в российском законодательстве // Актуальные вопросы современной науки и образования: сборник научных статей по материалам Всероссийской конференции в рамках проведения XXIII научно-практических чтений / Московский финансово-юридический университет МФЮА, Калужский филиал. — Малоярославец: МФЮА, 2023. — 344 с.
25. *Свиркин В. А.* К вопросу обеспечения транспортной безопасности на воздушном транспорте // Научный вестник МГТУ ВА. № 196. 2013. С. 62 – 66.
26. *Таратайченко О. Р.* Некоторые вопросы обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте / О. Р. Таратайченко // Транспортная безопасность и противодействие терроризму на транспорте: правовые и организационные аспекты: сборник научных трудов по результатам II Международного научного форума, Москва, 22 октября 2021 года / — Москва: Российский университет транспорта, 2021. — С. 169 – 175.
27. *Чаевич А. В.* Деятельность органов государственной власти и местного самоуправления по обеспечению безопасности на железнодорожном транспорте / А. В. Чаевич // ГосРег: государственное регулирование общественных отношений. — 2019. — № 4(30). — С. 309 – 316.

БУДУЩЕЕ ЭНЕРГИИ — ИМПЛОЗИЯ

Аннотация

Многие свойства воды настолько любопытны, что порой не поддаются объяснению. Большой прорыв в исследовании свойств воды сделал российский ученый Зенин С. В. Согласно теории Зенина С. В. молекулы воды объединяются определенные группировки, которые влияют на внутреннюю структуру и целом на физические свойства воды. На первом уровне 57 молекул воды объединяются в кванты. Затем кванты молекул образуют более сложную структуру, состоящую из 16 квантов или 912 молекул воды, которая называется ассоциат.

Ключевые слова

Имплозия, вода, водообеспечение, энергообеспеченность.

Ассоциаты собираются в более крупные группы, напоминающие по форме ромб, которые называются кластерами или супермолекулами. Такие кластеры очень устойчивы, стабильны и имеют долгий жизненный цикл. Обычная вода лишь на 40 % состоит из кластеров, а 60 % составляют отдельные молекулы и случайные ассоциаты. Чем выше в воде содержание кластеров, чем более упорядочена её структура, тем более она способна сама себя воспроизводить. Значение образования кластеров — огромно, от них во многом зависит аномальные физические свойства воды. При быстром течении воды ее молекулы выстраиваются вдоль линий тока, то есть их хаотичное расположение становится упорядоченным. И при каждом образовании водородной связи между молекулами выделяется 0,26 – 0,5 эВ энергии.

В настоящее время практически доказанным является тот факт, что при упорядоченном движении (вихревом) происходят физические процессы, энергия которых превышает затраты энергии на их образование.

Поток или струя воды вместо того, чтобы под действием гравитации течь совершая ламинарное движение по кратчайшему расстоянию, что на первый взгляд кажется наиболее естественным, начинает извиваться, т. е. свободно текущая вода самопроизвольно структурируется, стремится создавать извилистые русла и течет по ним, образуя воронки, водовороты.

При увеличении скорости течения жидкости или газа происходит переход от ламинарного к турбулентному течению. Турбулентность часто ассоциируют с понятием

хаотичности, но, согласно современным представлениям, турбулентность — это не хаотичное, а высокоорганизованное, упорядоченное течение.

Для самопроизвольного формирования подобных динамических структур в воде требуется не только ее быстрое движение, но и условия, при которых она может избавиться от избыточной тепловой энергии — энергии хаотического движения отдельных молекул воды и их ассоциатов и кластеров. Такими условиями является: прохлада, тень, лунный свет.

И вода в таких условиях, приобретает особые энергетические свойства, выражающиеся в том, что в ней могут происходить явления, требующие в других условиях приложения значительных внешних сил. Поэтому при динамической структуризации вода охлаждается.

Известно, что рыбы идут на нерест вверх против течения быстрых рек, преодолевая расстояния во многие сотни километров. Откуда они берут энергию на преодоление силы встречного потока, если к тому же за время этого путешествия перестают питаться?

Быстро текущей воды возрастает ее направленная, т. е. упорядоченная энергия, которая намного легче и с гораздо меньшими потерями превращается в работу, чем энергия неупорядоченная. Тела движутся обратно направлению течения жидкости, не за счет давления на них воды, а в следствия возникновения упорядоченной энергии.

Эксплозия — в настоящее время основной способ получения энергии за счет сжигания топлива или расщепления атомов при ядерных реакциях. Получение энергии при эксплозии (расширении, разрушении) — при совершении полезной работы неэффективно, поскольку, «эксплозийный потенциал» у них весьма мал.

А имплозия — процесс, обратная — эксплозии: означает сокращение, уменьшение, взрыв направленный внутрь, разрежение. Использование имплозии — позволяет получать энергию значительно эффективнее.

Поток воды, с скоростью течения 1 м/с, глубиной 1 метр и шириной 1 метр может дать в лучшем случае не более 100 200 Вт, поскольку максимум, что можно от него получить, — это только часть (не более 30 процентов) кинетической энергии этого потока. А применение имплозии для того же потока позволяет получить из него более 3 кВт. Причем при увеличении глубины потока эта цифра увеличивается нелинейно. То есть, увеличив глубину потока до двух метров, мы в первом случае (эксплозией) сможем получить 200 400 Вт, а во втором случае (имплозией) — порядка 18 кВт. Конечно, эта цифры все равно не могут сравниться с гигаваттами мощностями эксплозийных источников энергии — ТЭС, ГЭС, АЭС, созданных человеком. Однако на планете имеется на порядки большее количество возможных источников низко потенциальной энергии, чем создано эксплозийных мощностей за всю историю человечества. Если использовать имплозию — процесс обратный эксплозии, то они значительно перекроют все эксплозийные мощности.

Одной из причин, почему в настоящее время при выработке энергии преобладают применение эксплозийных методов, является, значительно больший энергетический выход эксплозии по сравнению с имплозией. Однако есть и другая, не менее важная причина. Имплозию просто не умеют использовать, так как оптимальный режим имплозии имеет достаточно узкий диапазон и без точных расчетов в него очень трудно попасть.

Свободно текущая вода самопроизвольно стремится создавать извилистые русла и течет по ним, образуя воронки, водовороты. Поток или струя воды вместо того, чтобы под действием гравитации течь по кратчайшему расстоянию и ламинарно, что на первый взгляд кажется наиболее естественным, начинает извиваться и пульсировать т.е. текущая вода самопроизвольно структурируется. При увеличении скорости течения жидкости или газа происходит переход от ламинарного к турбулентному течению. Турбулентность часто ассоциируют с понятием хаотичности, но, согласно современным представлениям, турбулентность — это не хаотичное, а высокоорганизованное, упорядоченное течение. Самопроизвольное образование структур, т. е. образование воронок, вихрей, происходит благодаря внутренним свойствам системы, а не под действием внешнего формообразующего фактора, как, например, образуется воронка в стакане при перемешивании в нем воды ложечкой.

Имплозия (энергия имплозии) складывается из центростремительной силы, и подъемной силы в том случае, если вихрь направлен вертикально. Виктор Шаубергер (австрийский изобретатель) противопоставил «имплозию» «эксплозии» (англ. *«explosion»* — взрыв) — освобождению энергии в результате расширения разрушающейся материи, давления, которое она оказывает на рабочие тела. С точки зрения Шаубергера, получение энергии при эксплозии (расширении, разрушении) для совершения полезной работы (строительства, перемещения, преобразования) чрезвычайно неэффективно. Действительно, само понятие «коэффициент полезного действия» возникло из практики использования эксплозии. Напротив, как только возникают условия для формирования структур типа вихрей (а условия эти — повышение скорости потока выше некоей критической величины и возможность уменьшения в потоке содержания «неструктурированной» тепловой энергии, т. е. его охлаждение), зародыш вихря начинает расти сам, вовлекая в себя все большие массы вещества. Вихрь спонтанно структурируется, приобретая спиральную форму.

При формировании вихря, практически нет внутреннего трения, ее элементы не расталкивают друг друга, вращаются в вихре с близкими скоростями, близкими частотами, т. е. согласованно.

Если рассматривать его по аналогии с машиной, то вихрь — это «машина», которая начинает строить самое себя, как только появляются благоприятные для этого условия. Все элементы такой самоорганизующейся «машины» представляют собой ее «рабочее тело», которое, в отличие от обыкновенной машины, само извлекает из окружающей среды вещество и энергию, как для построения самой себя, так и для поддержания своей работоспособности.

При этом энтропия вихря, как системы, в ходе его формирования снижается благодаря спонтанному упорядочению движения в нем субстанции.

Одновременно его свободная энергия, т. е. энергия, которая может совершить ту или иную форму «работы», не просто возрастает, а концентрируется до чрезвычайно высоких потенциалов. Вихри, независимо от того формируются ли они в воздухе или в воде, являются яркими примерами самоорганизации субстанции, при которой самопроизвольно происходит концентрация вещества и энергии.

Именно энергию, которую производит естественно текущая завихренная вода и направленную против ее течения, и используют рыбы для беспрепятственного движе-

ния, как по течению, так и против него, расходуя минимум собственной энергии даже при «полете» вверх по водопаду.

«Домашний генератор энергии» — устройство, которое должно было вырабатывать энергию с формальным значением КПД больше 100%, и трубы специального профиля, в основном, спиральные внутри, способствующие закручиванию потока воды. При определенных соотношениях скорости потока и параметров трубы сопротивление трению становится не просто нулевым (вода как бы приобретает свойство сверхтекучести), но даже отрицательным. Последнее значит, что происходит самоускорение движения воды без приложения внешней силы.

Литература

1. *Рассадкин Ю. П.* Вода обыкновенная и необыкновенная. — М.: «Галерея СТО», 2008. — 840 с.
2. *Шаубергер В.* Энергия воды. — М. Яуза, Эксмо. 2007. — 320 с.
3. *Слесарев В. И., Шабров А. В.* Неизвестные свойства чистой воды. — Вода: Технология и экология, № 1, 2009. — С. 68 – 70.
4. *Слесарев И. И., Шабров А. В.* Загадки воды. — Вода: Технология и экология. № 4, 2009. — С. 69 – 79.
5. *Одинцов В. А. К. П.* Станюкович и имплозивный взрыв. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. 52 с. 2.

И. Р. Мирзамагомедов
А. М. Магдиев

Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

Аннотация

В условиях стремительного развития информационных технологий, обуславливающих становление современного общества, существенно возрастает роль информационной грамотности человека, что является необходимым условием социализации личности. Одной из важнейших задач школы становится вооружение учащихся способностями к активной, самостоятельной обработке информации с использованием технологических средств, а одним из основных приоритетов общего образования становится формирование у учащихся информационной компетентности и умения их применять в образовательной деятельности. В целях эффективного внедрения новых информационных технологий в обучение необходимо осуществить их интеграцию со всей инфраструктурой образования. Анализ методической, психолого-педагогической литературы показал, что средства мультимедиа и Интернет-технологии имеют ряд преимуществ перед традиционными средствами обучения.

Ключевые слова

Педагогика, IT-технологии, изучение физики, школьные предметы.

Процессы глобализации, информатизации, ускорения внедрения новых научных открытий, быстрого обновления знаний и появления новых профессий выдвигают требования повышенной профессиональной мобильности и непрерывного образования. Новые социальные запросы определяют новые цели образования и стратегию его развития.

Среди всех учебных дисциплин физика — наиболее поддающийся компьютеризации предмет. Информационные технологии можно использовать для изучения теоретического материала, тренинга, в качестве средства моделирования и визуализации и т. д. Выбор зависит от целей, задач и этапа урока (объяснение, закрепление, повторение материала, проверка знаний и др.).

Согласно программе, основной целью изучения физики является:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений с использованием различных источников информации, в том числе средств современных информационных технологий;
- формирование умений оценивать достоверность естественно — научной информации;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни.

Актуальная система средств обучения обеспечивает выполнения требований Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), которая является составной частью всех уровней информационно-образовательной среды образовательного учреждения и обеспечивает все составляющие образовательного процесса.

Необходимость внедрения новых информационных технологий во все сферы человеческой деятельности все очевиднее. Трудно представить современную школу без компьютера в классе. Компьютер стал такой же необходимостью, как стандартный набор учебных принадлежностей.

Целесообразность использования ИКТ при обучении физике обусловлена следующими:

- отсутствие лабораторного и демонстрационного оборудования заменяется виртуальными лабораторными работами и видеофрагментами с показом физических опытов и физических явлений.
- малая степень наглядности — использование компьютерных презентаций и анимации физических процессов снимает данную проблему;
- сложности при решении задач — автоматическое решение задач по предложенным ученикам формулам в электронных таблицах, использование компьютерных моделей при решении задач.

Быстрое развитие вычислительной техники и расширение её функциональных возможностей позволяет широко использовать компьютеры на всех этапах учебного процесса. Владение компьютером позволяет превратить подготовку к урокам и внеклассным мероприятиям в творческую и увлекательную работу. Компьютерные технологии применяются:

- для индивидуализации учебного процесса;
- как средство наглядности учебного процесса (презентации, анимации, фотографии и портреты ученых, логические схемы, таблицы, плакаты);
- для поиска информации из самых широких источников (Интернет);
- как способ моделирования изучаемых процессов или явлений (модели в обучающих программах) (презентация);
- для иллюстрации алгоритмов и различных способов решения разно уровневых задач;
- для контроля уровня знаний учащихся;

- для организации коллективной и групповой работы (проекты);
- как средство разработки и подготовки различных видов учебно-методического сопровождения урока, т. е. использование компьютера для подготовки необходимых материалов (поурочное и тематическое планирование, контрольные, проверочные, тесты и другие виды работ).
- для организации внеклассной работы по предмету.

В образовательном процессе для преподавания физики в условиях все большей цифровизации обучающей среды могут использоваться различные типы образовательных Интернет-ресурсов.

Для образовательного процесса, в современных условиях выделяют следующие основные типы образовательных Интернет-ресурсов (*рисунок 1*):

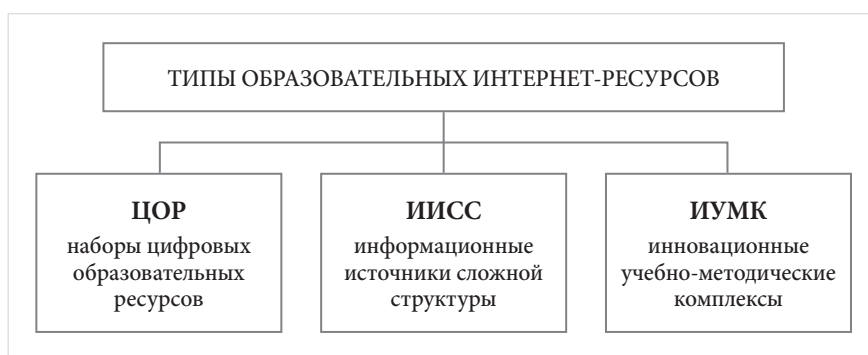


Рис. 1. Типы образовательных Интернет-ресурсов

1. **Информационные источники сложной структур (ИИСС)** — к таким ресурсам относятся строго структурированные цифровые материалы (тексты, видеоуроки, аудиолекции, презентации, интерактивные модели и т.п.) с соответствующим учебно-методическим сопровождением, поддерживающий деятельность учащихся и учителя по одной или нескольким темам (разделам) предметной области или обеспечивающий один или несколько видов учебной деятельности в рамках некоторой предметной области.
2. **Инновационные учебно-методические комплексы (ИУМК)** — полный набор учебно-методических материалов и средств обучения, необходимых для организации и проведения учебного процесса, способствующих освоению учащимися дисциплины в соответствии с программой учебного плана. Сюда включены лекции, конспекты, готовое домашнее задание с решением, дополнительные материалы для самостоятельного изучения.

- 3. Наборы цифровых образовательных ресурсов (ЦОР)** носит вспомогательный характер, выражающийся в цифровой форме фотографии, видеофрагменты, статические и динамические модели, о виртуальной реальности и интерактивного моделирования, картографические материал звукозаписи, символичные объекты и деловая графика, текстовые документы и иные учебные материалы, необходимые для организации учебного процесса.

Классификация видов образовательных ресурсов при преподавании физики:

- наглядные ресурсы обучения, которые можно применять, как наличных девайсах (система BYOD — Bring Your Own Device («Принеси свое личное устройство»), так и на устройствах образовательного учреждения;
- практические ресурсы обучения.

Литература

1. *Бешенков, С. А.* Применение интерактивных средств — современный подход в обучении [Текст] / *С. А. Бешенков, М. И. Шутикова, Е. А. Смирнова* // Информатика и образование. — 2017. — № 6. — С. 20–24.
2. *Бородина, О. В.* Мультимедийные обучающие и презентационные программ как средство обучения: проблемы и перспективы [Текст] / *О. В. Бородина, А. В. Липатов* // Инновации в образовании. — 2019. — № 1. — С. 101–108.
3. Видеоуроки / Физика 10 класс. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://videouroki.net/video/fizika/10-class/>
4. Видеоуроки / Физика 11 класс. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://videouroki.net/video/fizika/11-class/fizika-11-klass/>
5. *Диков, А. В.* Интерактивные видеоуроки в социальных сетях Интернета [Текст] / *А. В. Диков* // Школьные технологии. — 2018. — № 1. — С. 65–70.
6. Информатизация образования и методика электронного обучения [Текст]: материалы II Международной научной конференции, Красноярск, 25–28 сентября 2018 г.: в 2 частях / Сибирский федеральный университет; под общ. ред. М. В. Носкова. — Красноярск: СФУ, 2018. Ч. 2. — 2018. — 334 с.
7. *Диков, А. В.* Цифровая хроника: образовательный потенциал [Текст] / *А. В. Диков* // Народное образование. — 2016. — № 9/10. — С. 129–136.

М. С. Агаев
Р. В. Раджабова

Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала

ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОСОЗНАНИЯ В КОНТЕКСТЕ СОЗДАНИЯ ПРАВОВОГО ОБЩЕСТВА

Аннотация

Процесс формирования правосознания у школьников играет ключевую роль в создании правового общества. В современном мире важно, чтобы каждый человек, начиная с самого раннего возраста, осознавал свои права и обязанности, понимал принципы справедливости и законности. Школьная среда имеет огромное значение для формирования правового сознания учащихся, поскольку именно здесь заложены основы их мировоззрения и ценностных ориентаций.

Ключевые слова

Право, правовое общество, педагогика.

Одним из важных аспектов формирования правосознания у школьников является правовое образование. Оно направлено на ознакомление учащихся с основами права, закрепление знаний о правилах и нормах, регулирующих общественные отношения. Через изучение правовых дисциплин школьники учатся анализировать ситуации, принимать обоснованные решения, осознавать последствия своих действий. Таким образом, правовое образование способствует формированию у школьников устойчивого правового сознания.

Методики формирования правового сознания в школьной среде играют важную роль в процессе воспитания учащихся. Разнообразные педагогические приемы и технологии позволяют сделать изучение правовых аспектов увлекательным и понятным для школьников. Игровые формы работы, дискуссии, ролевые игры, проектная деятельность — все это способы, которые помогают учащимся лучше усвоить правовые нормы и принципы, применить их на практике.

Влияние чувств и настроений на формирование правосознания у школьников также необходимо учитывать. Положительная эмоциональная обстановка в школе способствует лучшему усвоению учебного материала, в том числе и правовых знаний. Важно, чтобы школьники чувствовали себя комфортно и безопасно, чтобы у них была возможность высказывать свое мнение, обсуждать вопросы, связанные с правовой тематикой.

Задачи системы формирования правового сознания в школе должны быть четко определены и направлены на достижение конкретных результатов. Это включает в себя не только передачу знаний, но и развитие у школьников навыков самостоятельно-го мышления, критического анализа, принятия обоснованных решений. Целью системы формирования правового сознания является создание условий для того, чтобы каждый учащийся стал ответственным гражданином, сознательно соблюдающим законы и уважающим права других.

Проблемы и вызовы формирования правосознания у школьников могут быть разнообразными. Недостаточная осведомленность учителей по вопросам права, отсутствие специальных учебных материалов, недостаточное внимание к правовой грамотности со стороны образовательных учреждений — все это может затруднить процесс формирования правового сознания учащихся. Поэтому важно разрабатывать эффективные программы формирования правового сознания, учитывая специфику школьной среды и потребности учащихся.

Значение правовой грамотности в школьной среде трудно переоценить. Обладая знаниями о своих правах и обязанностях, школьники могут успешно решать возникающие конфликты, участвовать в общественной жизни, защищать свои интересы. Правовая грамотность является важным инструментом самореализации личности, формирования гражданской позиции и участия в общественной жизни.

Рекомендации по созданию условий для развития правовой грамотности у школьников могут быть разнообразными. Важно обеспечить доступ к качественным учебным материалам, проводить дополнительные образовательные мероприятия, привлекать к работе специалистов в области права. Также необходимо уделять внимание психологической поддержке учащихся, помогать им развивать навыки саморегуляции и конструктивного взаимодействия.

Таким образом, процесс формирования правосознания у школьников в контексте создания правового общества представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий комплексного подхода и внимания со стороны образовательных учреждений, педагогов, родителей и общественности в целом. Важно помнить, что правовое сознание формируется на протяжении всей жизни, и школьная среда играет в этом процессе определяющую роль.

Литература

1. *Иванова Е. М.* Формирование правосознания у подростков: теория и практика // Психологическая наука и образование. — 2010. — № 2. — С. 15–23.
2. *Петрова Н. С.* Правосознание как составная часть личности школьника // Педагогика. — 2015. — № 4. — С. 67–74.
3. *Смирнов В. А.* Особенности формирования правосознания у школьников с разным уровнем социальной активности // Вестник психологии и педагогики. — 2019. — № 3. — С. 89–95.
4. *Кузнецова О. И.* Влияние семьи на формирование правосознания у детей // Социальная психология. — 2017. — № 1. — С. 32–39.

5. Григорьева Е. Д. Практические аспекты формирования правосознания у школьников // Педагогическое образование в России. — 2018. — № 6. — С. 48–56.
6. Лебедева М. П. Роль школы в формировании правовой культуры учащихся // Образование и право. — 2016. — № 8. — С. 76–82.
7. Беляева Т. Н. Правосознание как фактор успешной адаптации школьников в образовательной среде // Психология и педагогика. — 2014. — № 5. — С. 19–27.
8. Макарова Е. А. Воспитание правосознания у младших школьников через исследовательскую деятельность // Научное образование. — 2013. — № 7. — С. 63–71.
9. Сидорова О. П. Правовое просвещение как средство формирования правосознания у старшеклассников // Юридический журнал. — 2011. — № 4. — С. 54–61.
10. Никитина А. В. Правосознание подростков: особенности формирования и развития // Вестник социальной работы. — 2020. — № 2. — С. 73–81.

М. М. Хайбулаева

Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала

К ВОПРОСУ О НЕКОТОРЫХ ФОНЕТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ В АНТРОПОНИМАХ ДАГЕСТАНСКИХ ЯЗЫКОВ (НА МАТЕРИАЛЕ ПРОИЗВЕДЕНИЙ РУССКИХ ПИСАТЕЛЕЙ О ДАГЕСТАНЕ)

Аннотация

В данной статье анализируются фонетические изменения дагестанских имён в произведениях русских писателей о Дагестане. Исследуются в анализируемых произведениях, установление и оценка явлений заимствования и вариантности дагестанских антропонимов.

Ключевые слова

Антропонимы, фонетические изменения, дагестанские языки, заимствования.

Антропонимика — наука, изучающая имена, фамилии, а также прозвища, псевдонимы. Имена личные имели все люди во все времена во всех цивилизациях.

«Антропоним — это прежде всего слово, которое, как и все прочие слова, подчиняется законам языка и изучается лингвистическими методами. Но антропоним — это собственное имя, и как имя он связан с социологическим, историческим, этнографическим фоном». [Никонов, Суперанская: 9].

Каждое имя возникает по определенным причинам. Оно может быть популярным и непопулярным, частотным и редкостным. Каждое имя имеет свою историю, «биографию», географическое распространение и национальную принадлежность. Оно может заимствоваться в другие языки, видоизменяясь в них». [Никонов, Суперанская; 9].

Основная масса дагестанских заимствованных личных имен является «арабо-мусульманской», охватывает обширный ареал, соответствующий историческому распространению ислама. Однако по восприятию имени существует принципиальное различие между исходным центром этого ареала — арабскими странами и его периферической зоной, где господствуют тюркские, полинезийские, иранские языки». [Никонов, Суперанская: 281].

Естественно, русские писатели, создавшие произведения о Дагестане наделяют дагестанцев, т. е. героев своих произведений именами, распространенными в Дагестане.

В Дагиздательстве в 1960 году вышел двухтомник «Дагестан в русской литературе», в котором помещены произведения 23 писателей. Это произведения Л. Н. Толстого, К. Паустовского, Н. Тихонова, П. Павленко, В. Луговского, М. Ю. Лермонтова, А. Марлинского, Л. Пасынкова, Ф. М. Достоевского, Р. Фатуева, В. И. Даля, А. Полежаева, В. И. Немировича-Данченко, А. А. Шишкова, Н. Панова, В. Городецкого.

Имя писатель использует чтобы показать живого героя, а не отвлеченное понятие. Имя может быть использовано как для показа национальности героя, его социального положения, так и обычаев и истории народа, для показа местного колорита.

Мы проанализировали произведения перечисленных писателей с точки зрения использования дагестанских антропонимов. Нами составлена таблица имен, встречающихся в произведениях русских писателей. Всего использовано 283 имени.

Наиболее употребленными именами в рассматриваемых произведениях о Дагестане русскими писателями являются: мужские: Магомед, Али, Хаджи-Мурат, Гамзат, Шамиль, Аммалат-бек, Гассан, Иса, Юсуф, Хаджи, Бей-Булат, Юсуп, Ибрагим, Сафарбек, Магома, Ахья, Байсунгур, Джамалдин.

Женские: Патимат, Меседо, Хадижа, Париза, Сапьят, Аминет, Селтанет, Зайдет, Шуанет, Айше.

Больше всего у русских писателей встречаются аварские имена, так как по численности аварцы — наиболее многочисленная народность.

В русской передаче дагестанских имен отражаются законы русского произношения, не только в произношении, но и в правописании.

При заимствовании имен из одного языка в другой происходит субституция. Так, например, в русском языке нет звука *xI*. При использовании имени со звуком *xI* происходит субституция, *xI* заменяется через *z* или *x*. Звуком *xI* начинается распространенное в Дагестане имя ХАджи.

ХАджи — это было религиозное звание мусульманина, совершившего паломничество в Мекку. После его возвращения с паломничества к его собственному имени добавляли ХАджи. А сейчас ХАджи потеряло свой религиозный смысл и дается в качестве самостоятельного имени.

Л. Н. Толстой и А. Марлинский это имя употребляют в форме Гаджи.

Субституция происходила и при проникновении имен в Дагестан.

Так, например, в аварском языке нет фонемы *-дж-*, поэтому имя ХАджи звучит как ХАжи. В этой огласовке данное имя русскими писателями не использовано.

Зато встречается у Пасынкова женское имя Хадижа. На арабском языке это имя звучит как Хадиджа (так звали жену пророка Магомеда). В аварском и даргинском языках это имя встречается в виде Хадижат и Хадижа.

Имя Ибрагим арабского происхождения. В дагестанских языках оно звучит как Ибрагым. Фонема *z*, отсутствующая в русском языке заменяется при русской передаче этого имени через *z*.

У Л. Н. Толстого, А. Марлинского, А. Полежаева, В. И. Немировича-Данченко встречаются двучленные формы этого имени: Ибрагим-Мулла, Ибрагим-Рашид, Ибрагим-бек.

Субституция при передаче русскими писателями дагестанских имен происходит и в других случаях.

Так как русскому языку не присущи фонемы *къ*, *гъ*, *хъ*, *xI*, *цI* — эти звуки в русском передаются через *z*, *т*, *к*, *х*, *п*.

Русские писатели передают женское имя ПатИма то как Патимат, то как Фатимат. Кроме того, история имен сопровождается целым рядом фонетических изменений.

Так, например, в антропониме Мурад русские писатели вместо согласного *-д-* пишут *-т-*. Это объясняется тем, что в русском языке звонкие согласные в конце слова оглушаются.

В дагестанских языках слова: бай, бек, хан в сфере личных имен утратили свое лексическое значение, хотя они активно употребляются в личных именах. Например: Арслан-хан, Ахмет-хан, Аммалат-бек, Саид-бек, Умма-хан, Бей-Булат, Казан-бек.

Имя Бей-Булат на татарском звучит как Бай-булат. В дагестанских языках произошла замена гласного *-а-* на гласный *-е-*. Антропоним Секинат (арабское: Секине) в аварском и даргинском языках произносится как Сакинат (*е* → *а*), в лезгинском языке как Секине.

У А. Марлинского это имя в форме Секине встречается дважды.

Имя Хаджи-Мурат встречается часто. У Л. Н. Толстого это имя встречается 395 раз.

Р. Фатуев использует прозвище, которое дали герою другие герои произведения. Он пишет: Чёрный Магома попросил ему выделить отдельный участок. Амузгинцы охотно согласились, и Чёрный Магома зажил отдельно от всех. С тех пор Чёрного Магому стали называть Багау-чи — Отдельный человек.

Распространённым именем является также имя Шамиль. Русские писатели часто используют это имя.

При учете частотности того или иного имени следует различить: 1) частотность имени в данном произведении; 2) его частотность в разных произведениях и у разных писателей.

Так, например, имя Шамиль встречается у Н. Панова три раза, у Н. Тихонова 4 раза, Мстиславского 2 раза, Н. Асеева один раз, Е. А. Вердеровского 58 раз, С. Безбородова 11 раз, П. Павленко 126 раз, Р. Фатуева 75 раз. У Л. Н. Толстого в произведении «Хаджи-Мурат» это имя встречается 109 раз.

Многие имена в анализируемом сборнике встречаются по одному разу. Такие имена как: Маци — ласкательная форма от Магомед (у Немировича-Данченко), Мюрат (у Л. Н. Толстого).

Имена Магомед и Патимат — самые распространенные имена в странах мусульманского мира.

Они стали, как это отмечает И. Х. Абдуллаев, в Дагестане «репрезентативными» именами, Магомед — «дагестанец», а Патимат — «дагестанка». [Абдуллаев; 1976: 137].

Распространенность этих имен объясняется тем, что МахIамад — имя пророка, а Фатима — имя дочери пророка.

Однако у разных писателей имя, происшедшее от имени пророка, звучит различно. Так, Р. Фатуев использовал форму Магомад, В. И. Немирович-Данченко использовал четыре формы этого имени: Магомет, Магома, Магомад, Маци. С. Мстиславский использовал форму Магома.

В произведениях встречаются и двучленные имена, состоящие из двух имен, одно из которых обязательно Магомед: Магомет-Мирза, Мамед-Ивани, Магомет-Эмин, Магомет-Шефи, Магомет-Расул, Черный Магома, Доного-Магома, Кебет-Магома, Хан-Магомед.

МахIач — ласкательное от арабского МухIамад, встречается у Панова, Мстиславского, Павленко.

Мы проследили фонетические изменения имени Магомед по разным языкам и диалектам Дагестана.

При анализе имен Магомед и Патимат мы использовали также данные кабинета ономастики И. Я. Л. Им. Г. Цадасы, представленные нам Казбеком Шихабудиновичем Микаиловым, которому мы выражаем искреннюю признательность.

В специальной литературе отмечается, что «В коране и в раннемусульманской богословской литературе пророк ислама фигурирует под именем Ахмад. А в исламских преданиях — хадисах сам пророк называет себя и Мухаммад, и Ахмад, и Махмуд, и Хамид.

Во всех этих именах легко заметить повторение одних и тех же звуков (это особенно четко выступает в арабском начертании), а именно сочетание *xmd*. Это корень слова. Слова, производные от этого корня, в арабском языке включают в себя понятие «слава, прославление». Мухаммад, Ахмад, Махмуд и Хамид очень близки по значению и переводятся на русский язык почти одинаково — «прославляемый», «славный». У арабов структура личного имени имела особое значение. Даже уменьшительная форма одного и того же имени могла быть самостоятельным именем.

Имена Ахмад, Махмуд, Хамид не могли быть модификациями имени Мухаммад, а подчеркивали лишь, очевидно, его смысловое значение» [Гафуров; 54].

Будучи очень распространенным, имя пророка по языкам и диалектам Дагестана претерпело целый ряд изменений. Так, например, в аварском присходят такие изменения.

Женское имя Патимат в аварском языке звучит как ЃатIимат, ЃатIи, ЃатIина, где *n* → *гь*, *суф-ат*, и *-м*- утратились, *m* → *n*, *-т*- утратилось. ПатIуч, ЃотIоч — ласкательная форма от Патимат. ПатIимаяс *-т*- утрачено и присоединили слово *яс* «девочка».

Имя МахIямад, Магомед в аварском языке звучит как МахIа, Махад, МахIади, МахIама, МахIаматI, ВухIума — утрата *мад*, утрата слога *-ма-*, утрата слога *ма* с добавлением в исходе *-и-*, утрата *-д-*, *д* → *тI*, *m* → *в*, утрата *д*.

Значительные изменения имя МахIямад претерпело в даргинском языке.

Так, например, в кубачинском диалекте даргинского языка имеем: МухIуммад-МуIммад, Мямма, Мяммадал, БахIмуд, МяхIад. Здесь утрата *xI* и слияние гласных *y + u* → *y*, *a* → *y* (ассимиляция), утрата *xI*, *m* → *б*, утрата *m* в середине слова.

Сравнивая дарг. МухIамад с кадарским Мугъамад, С.М. Гасанова отмечает, что здесь «наблюдается фонетическое влияние кумыкского языка, выразившееся в замене звука *xI* звуком *гь*». [Гасанова; 35].

Женское имя Патимат в кубачинском звучит как ПатIимат, ПатIима, ПатIим, где имеем: долготу гласного, утрату исходного *t* в суффиксе женских имен *-ат-*. Дальнейшую утрату и гласного *-а-*, т. е. полную утрату суффикса *-ат-*.

Фонетические изменения в лезгинском языке

Женское имя Фатимат, *ф* передается так же как и в арабском. Это объясняется тем, что в лезгинском языке есть звук *-ф-*.

В лезгинском языке имя МухIамад звучит как Мегъемед. Здесь *a* → *e*, *xI* → *гь*. Употребляют Мамед — это уже влияние азербайджанского языка.

Фонетические изменения в табасаранском языке:

Мягьямед, Мягьяч — $xI \rightarrow gь$, $a \rightarrow я$.

Изменения в лакском языке:

МамагИ, Маммада, МахІангИ, МахІад, МахІаммаду — $\delta \rightarrow mI$, утрата xI , добавление a , $m \rightarrow n$, утрата слога ma , добавление в исходе y .

БатІу, БатІа — эти формы женского имени встречаются в диалектах. ПатІимат, ПатІима, ПатІи, ПатІа, ПатІибава — утрата $-m-$, $и \rightarrow a$, mat утратилось.

Русские писатели в произведениях, касающихся Дагестана, часто прибегают к использованию дагестанских имен, которые претерпевают также изменения по законам русского языка.

Как видим имена пророка и его любимой дочери нашли широкое распространение у дагестанских народов, вошли, если можно так сказать в плоть и кровь этих языков, чем и вызваны те многочисленные изменения, на которых мы остановились выше.

Литература

1. *Абдуллаев И. Х.* Некоторые вопросы дагестанской антропонимики. «Личные имена в прошлом, настоящем, будущем. Изд-во «Наука», М., 1970, С. 136–139.
2. *Абдуллаев И. Х.* Об исследованиях по дагестанской ономастике // Языки Дагестана. Вып. 3. Сборник статей, посв. 50-летию Института ИЯЛ Дагфилиала АН СССР. — Изд-во «Наука», Махачкала, 1976. — С. 105–120.
3. *Алим Гафуров.* «Лев и Кипарис» о восточных именах. Изд-во «Наука», М., 1971, 240 с.
4. *С. М. Гасанова.* Взаимовлияние пограничных диалектов даргинского кумыкского языков. Сборник «Тюркско-дагестанские языковые взаимоотношения», Издательство ДНЦ РАН, 2004, Махачкала, 1985, 158 с.
5. Дагестан в русской литературе. I т., Дагкнигоиздат, Махачкала, 1960, 340 с.
6. Дагестан в русской литературе. II т., Дагкнигоиздат, Махачкала, 1960, 472 с.
7. Никонов, Суперанская, Антропонимика / ред. В. А. Никонов, А. В. Суперанская. М.: Наука, 1970, 360 с.

Д. А. Сингилевич* / **

* Международный юридический институт,
г. Москва

** Экспертный совет Комитета
Государственной Думы Российской
Федерации по обороне, г. Москва

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА: УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ

Аннотация

В статье рассматриваются учебно-методические и правовые аспекты обучения студентов юридических направлений подготовки всех уровней применению нейросетей на практических занятиях по информационно-правовым дисциплинам и при подготовке к ним.

Ключевые слова

Искусственный интеллект нейросети, учебный процесс, запрос, генерирование контента.

Ускоряющийся ритм жизни, революционное развитие цифровых технологий, непрерывно возрастающий объем информации, совершенствование технологий искусственного интеллекта и внедрение их в повседневную жизнь нарастающими темпами предъявляют к участникам учебного процесса строгие требования: к преподавателю по подготовке образовательного контента, к студенту по его усвоению и применению на практике.

«Искусственный интеллект — это будущее не только России, это будущее всего человечества. Здесь колоссальные возможности и трудно прогнозируемые сегодня угрозы. Тот, кто станет лидером в этой сфере, будет властелином мира», — сказал Президент Российской Федерации Владимир Путин в 2017 году в ходе Всероссийского открытого урока [1].

Известный опыт применения учащимися технологий искусственного интеллекта в учебном процессе охватывает период примерно с 2022 года, хотя сами технологии начали применяться намного раньше, но были малодоступны рядовому пользователю в силу сложности работы с ними, их ограниченных возможностей и безусловной дороговизны.

Но со второй половины 2022 года возможности нейросетей и их доступность для обычного пользователя непрерывно увеличиваются. Наиболее известным событием,

послужившим формированию в преподавательской среде полярных точек зрения на применения нейросетей в учебном процессе, стали подготовка и защита в декабре 2022 года студентом РГГУ выпускной квалификационной работы, выполненной с помощью Проверка выполненной работы в системе «Антиплагиат» показала высокий уровень её оригинальность — выше 90%.

При этом министр науки и высшего образования Российской Федерации Валерий Фальков заявил: «Никаких, я считаю, негативных последствий для студента быть не должно. Он просто проверил систему на прочность, на мой взгляд. Это первый момент. А второй очень важный момент: вот такого рода ситуации, случающиеся внезапно, — хотя вроде бы об искусственном интеллекте, о нейросети и о ее возможностях известно давно, показывают, что университетам надо перестраиваться. Как минимум, наталкивает на мысль, что надо менять подход к заданиям» [2].

Необходимо отметить, что в момент подготовки студентом ВКР возможности использованной нейросети были меньше, её доступность по цене ограничена, нейросетей российского происхождения в общепользовательском доступе было крайне мало, но самое главное — у основной массы студентов отсутствовали навыки работы с нейросетями.

Однако появление во второй половине 2023 года на рынке доступных по цене, обладающих значительными возможностями и интуитивно понятным интерфейсом нейросетей, в том числе и российского происхождения позволило изменить ситуацию и приступить к ликвидации «нейросетевой» безграмотности, раскрывая студентам мир искусственного интеллекта и прививая первичные навыки работы с нейросетями.

Понимание отсутствия альтернативы обучению студентов работе с нейросетями и осознание необходимости стремиться к лидерству в этой области и позиция министра науки и высшего образования обусловили включение в учебный процесс освоение студентами первичных навыков работы с нейросетями

В Международном юридическом институте эта почетная обязанность была возложена на кафедру цифрового права и информационных технологий. Реализация была спланирована на два семестра 2023/2024 учебного года. Обучение проводилось на практических занятиях по дисциплинам кафедры. Занятия проводились со студентами всех форм обучения и направлений подготовки – бакалавриата, магистратуры, специалитета, а также с аспирантами очной формы обучения.

В первом семестре на практических занятиях с аспирантами в процессе прохождения дисциплины «Цифровые технологии в научно-исследовательской деятельности» (пять практических занятий по 4 часа) были рассмотрены различные нейросети, из числа имеющихся на рынке, которые условно были подразделены на две группы:

- нейросети для генерирования текстов, в том числе и научных статей;
- нейросети для генерирования изображений, с том числе и презентаций.

Всего было рассмотрено более двадцати нейросетей, из которых для более основательного изучения потенциала и возможностей использования в учебном процессе было отобрано по шесть нейросетей каждой группы. При отборе в первую очередь внимание обращалось на продолжительность бесплатного периода использования, на объем возможностей демоверсии, на стоимость тарифных планов и возможность их оплаты российским пользователями. То есть в основу отбора помимо творческих возможностей нейросетей был положен принцип минимизации затрат для обучающихся.

Далее отобранные нейросети тестировались аспирантами на предмет их возможностей по генерированию требуемого контента: научных текстов и учебных материалов — докладов-презентаций, текстов лекций и др. Были выявлены плюсы и минусы каждой «сетки», определено в каких случаях и какие нейросети целесообразно использовать совместно, тем самым компенсируя их недостатки и усиливая возможности.

После обора нейросетей отрабатывались различные методики работы по генерированию требуемого контента, в том числе:

- формулирование запроса на создание готового контента – для этого требуется расширенный и максимально детализированный запрос. В этом случае понадобится значительное количество времени на обучение правильно формулировать запрос;
- поэтапное обращение к нейросети с разбиением задачи генерирования требуемого контента на отдельные подзадачи с последующим синтезом полученных результатов в единое целое. В этом случае больше времени тратится на декомпозицию задачи на подзадачи;
- использование в первом и втором случаях нескольких нейросетей для получения наиболее полного и отвечающего поставленным требованиям контента. В этом случае сначала с помощью «текстовой» нейросети формируется структура требуемого контента, затем каждый элемент структуры по отдельности наполняется содержанием. Далее нейросеть для презентаций («художественная») по ранее сгенерированной структуре контента формирует основу презентации, для создания которой возможно воспользоваться готовым шаблоном или сгенерировать запрос-требование на наличие необходимых элементов оформления — фон, стиль, шрифт, изображение, примерное количество слов или знаков на каждом слайде. На следующем этапе в слайды сгенерированной презентации вставляется содержание контента, подготовленного «текстовой» нейросетью.

Использование одного из трех вариантов зависит наличия времени и уровня подготовки обучающихся.

С началом второго семестра к обучению первичным навыкам работы с нейросетями были привлечены две группы студентов-бакалавров очной формы обучения. Обучение проводилось с начала февраля по конец апреля по на практических занятиях по дисциплинам «Правовое обеспечение информационной безопасности» (10 занятий, всего 22 часа) и «Информационные технологии в юридической деятельности» (5 занятий, всего 10 часов). У каждой учебной группы в одном из мессенджеров было сформирована группа, которая обеспечивала:

- выкладку студентами результатов контроля знаний (тестирования) и сравнение их с правильными ответами;
- перечень нейросетей, с помощью которых, студенты выполняли задания на практических занятиях и при подготовке к ним;
- мнение студентов об использованных нейросетях, их плюсах и минусах.

Перед началом практических занятий студентам были доведены требования по обязательному использованию нейросетей при выполнении заданий на занятиях и на самостоятельной работе. Были названы и раскрыты основные подходы и этапы генери-

рования необходимого контента, разъяснены приемы и способы работы с нейросетями, требования к правильному генерированию запросов, доведен перечень нейросетей, апробированных в первом семестре на занятиях с аспирантами. Кроме того, доведено требование по обязательной оценке нейросетей (после её апробации) с выкладкой её в группе в мессенджере. В оценке необходимо было указать следующие характеристики:

- наличие русскоязычной версии;
- наличие бесплатной подписки, наличие и возможности демоверсии;
- ценовая доступность тарифных планов нейросети;
- наличие мобильного приложения
- возможности нейросетей по генерированию текста и презентаций;
- общая оценка и рекомендации по использованию.

При подготовке заданий студенты не стали ограничиваться предложенными нейросетями и уже ко второму занятию количество используемых ими нейросетей возросло до двадцати. При этом более половины нейросетей не совпадало с теми, с которыми работали аспиранты в первом семестре.

Однако после третьего занятия количество используемых нейросетей установилось в пределах от двух до четырёх. То есть руководствуясь критериями доступности нейросетей и их возможностями, студенты отобрали те сетки, которые обеспечивали им выполнение практических заданий при минимальных затратах.

В середине второго семестра (25 марта – 26 апреля) в рамках сессии были проведены занятия с группами заочной формы обучения.

Всего к занятиям привлекались 11 групп, в том числе:

- **специалитета** — 6 групп, дисциплины «Основы информационных технологий» (4 занятия, всего 8 часов) и «Специализированные пакеты профессиональной деятельности» (3 занятия, всего 6 часов);
- **магистратуры** — 5 групп, дисциплина «Цифровизация юридической деятельности» (3 занятия, всего 6 часов).

С тремя группами из перечисленных занятия проводились в аудитории (офлайн), с остальными — с использованием вузовской системы дистанционного обучения (онлайн).

Учитывая временные ограничения и стремление привить студентам первичные навыки работы нейросетями количество рекомендованных к работе нейросетей ограничивалось двумя-тремя сетками обоих типов.

Апробированные на студентах очной формы обучения методики работы с нейросетями позволили в кратчайшие сроки объяснить студентам-заочникам правила и требования генерирования запросов для получения требуемого результата. При этом с учетом ограниченного учебного времени требуемый результат заранее конкретизировался. Таким образом получив в руки инструменты по созданию контента для учебных заданий и требования к его содержанию и оформлению, обучающиеся в течении 1–2 часов достигали удовлетворительных результатов. Предполагается, что такая результативность обусловлена тем, что средний возраст студентов-заочников значительно превышал средний возраст студентов очной формы обучения и у некоторых из них уже имелся опыт работы с нейросетями за пределами вуза.

Всего во втором семестре приобрели опыт работы с нейросетями и получили первичные навыки формирования запросов для генерирования результатов под заданные требования более 250 студентов очной и заочной форм обучения.

По итогам обучения по привитию студентам первичных навыков работы с нейросетями полагается обоснованным:

- **в учебно-методическом направлении** — обобщить и проанализировать полученные результаты, на основе которых до начала нового учебного года внести изменения в рабочие программы дисциплин, фонды оценочных средств и контрольно-измерительные материалы. Также на занятиях с преподавателями во формате «Педагогической мастерской» довести основные положения по использованию нейросетей в учебном процессе, провести мастер-класс;
- **в организационно-правовом направлении** — на основе полученных результатов до начала нового учебного года подготовить методические рекомендации по использованию нейросетей в учебном процессе и утвердить на заседании учебно-методического совета вуза. Приказом по вузу закрепить обязательность использования нейросетей в учебном процессе;
- **в научном направлении** — подготовить и опубликовать развернутую научную статью по данному вопросу, подготовить выступление на ближайшей научно-практической конференции, способствуя максимальному распространению полученного в научно-педагогической среде.

Таким образом в течении учебного поставленная задача по ознакомлению студентов с нейросетями и привитию им первичных навыков грамотной работы с ними в целом была решена. Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- в настоящее время на российской рынке есть доступные нейросети, возможности которых обеспечивают не только получение студентами навыков работы с ними, но и выполнение заданий в процессе изучения практически всех дисциплин учебных планов;
- при правильной организации занятий и соответствующей подготовке преподавателя на приобретение необходимых навыков работы с нейросетями достаточно одного-двух занятий;
- разница в успеваемости студентов практически не влияет на скорость получения необходимых навыков, но влияет на качество результатов.

Учитывая изложенное, представляется необходимым, претворяя в действительность слова Президента Российской Федерации Владимира Путина [1] обучая студентов основам работы с нейросетями готовить из них будущих лидеров.

Литература

1. Путин: лидер в сфере искусственного интеллекта станет властелином мира. РИА Новости 01.09.2017. <https://ria.ru/20170901/1501566046.html?ysclid=lvkqi05qg0318477497>
2. Фальков призвал не наказывать выпускников, написавших диплом с помощью нейросети ChatGPT. ТАСС 08.02.2023. <https://tass.ru/obschestvo/16990327>

ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА

Аннотация

История формирования архитектуры городской среды начинается еще с древних времен. Философ Древней Греции Платон считал, что город должен быть построен таким образом, чтобы каждый его участок имел выход за его пределы. Другой философ Гиппократ говорил, что здание должно строиться с учетом особенностей местности, а в частности, с учетом влияния ветров и микроклимата.

Ключевые слова

История архитектуры, архитектура города.

История формирования архитектуры городской среды начинается еще с древних времен. Философ Древней Греции Платон считал, что город должен быть построен таким образом, чтобы каждый его участок имел выход за его пределы. Другой философ Гиппократ говорил, что здание должно строиться с учетом особенностей местности, а в частности, с учетом влияния ветров и микроклимата.

В Древней Византии существовали специальные правила по построению городов, которые были закреплены в «Законах градского». В них было описано, что построение города должно быть с учетом особенностей местности [2, с. 90].

В Древней Руси также были определены специальные правила по градостроительству. Часть из них была унаследована от Византии. В них говорилось, что дома должны быть построены на достаточном расстоянии друг от друга, чтобы между ними можно было поместить сад. Более того дом должен быть установлен по правилу «прозора», что значит, что строение не должно заслонять вид на озеро, реку или лес. Также в Древней Руси существовала практика озеленения улиц. Сведения об этом мы можем найти в новгородских летописях от 1465 года. При этом сама зелень также не должна мешать соседям.

Город часто обладал лучевой структурой, которая разделялась на две части: Посад и Кремль. Центр города (детинец) был той частью города, на которую ориентировалась вся городская структура. Иногда он мог осуществлять одновременно и две функции: быть как защитное укрепление и одновременно религиозным центром.

Улицы в городах часто называли по профессиям людей, которые там проживают. Например, в Древнем Новгороде были такие улицы, как Щитная или Любьяница. Улица Щитная, вероятно, была названа по месту, где изготавливалось военное снаряжение. Что касается улицы Лубьяница, то ее название, вероятно, связано с производством и торговлей лубом и лубяными изделиями. В Киеве названия улиц не отражают посадское население, что может указывать на их ограниченное участие в общественной и политической жизни города.

В Западной Европе и в Древней Руси существовали определенные отличия по формированию городской среды. Данные отличия были обусловлены общественным укладом, который сформировался на данных территориях. Например, в Западной Европе помимо укрепленных городов, существовали имения феодалов и деревни. На Древней Руси укрепленными были только города и монастыри. Не было замков, но существовали окруженные сельскохозяйственные угодья. Основным материалом построения укреплений в Западной Европе был камень, в то время как на Древней Руси использовали дерево, которое было украшено росписью и резьбой. Сама природа входил в ландшафт городского пейзажа [1, с. 88]

Природа имела большое значение при построении городов. Даже сейчас на примерах древнерусских монастырей мы можем увидеть, что место построения выбиралось с учетом широты пространства, близостью рек и озер. В древнерусских городах можно было ощутить простор и единение с природой.

С течением времени архитектура города стала изменяться. Особенно сильно трансформация произошла во времена Петра I. В этот период стали больше уделять внимание благоустройству зданий и площадей. Теперь городское пространство стало формироваться с точки зрения рационализма. Город стал рассматриваться как упорядоченное прямоугольное образование, от которого лучами отходят центральные широкие улицы или это могла быть кольцевая система. Со второй половины XVIII века ширина улиц и домов стала регламентирована. Они должны были быть освещены и озеленены. Первый работы по трансформации городской среды прошли в Москве и в Санкт-Петербурге. Здесь создавались крупные общественные учреждения, а также сложилась радиально-кольцевая система [4, с. 122].

Ряд русских городов сменили свою живописную планировку на геометрическую, которая не всегда вписывалась в ландшафт. Были и планы, которые помогли сохранить самобытность русских городов, при этом и придать им некоторую упорядоченность. Такими примерами являются Ярославль и Владимир.

Среди новых принципов построения городов, начиная с XVIII века можно выделить следующие:

- забота о силуэте города;
- город должен быть обращен к реке;
- контраст высоких задних и небольших заборов;
- размещение основных зданий на высоких точках, чтобы их можно было увидеть с дальнего расстояния [3, с. 40].

Данные принципы отражали новые идеи рационализма городского пространства с учетом традиций древнего русского зодчества. Так создавался единый облик русского города и его единение с природным окружением.

Подводя итог, следует отметить, что исторический аспект формирования городской среды прошел достаточно большой путь развития. В Древней Руси дома строились на достаточно большом расстоянии друг от друга, чтобы оставался простор. Города были укреплены деревянными настилами. В Древней Руси было важно сохранить пространство и единение с природой в городской среде. В XVIII веке происходит значительная трансформация городского пейзажа. Стали больше использовать принцип рационализма при построении зданий. Также древние города стали менять свой облик, но при этом старались сохранить старые принципы зодчества.

Литература

1. *Авдотьян Л. Н. Градостроительное проектирование / Л. Н. Авдотьян, И. Г. Лежава, И. М. Смоляр. — М.: Стройиздат, 1989. — 437 с.*
2. *Бунин А. В. История градостроительного искусства. Т. 2 / А. В. Бунин, Т. Ф. Саваренская. — М.: Стройиздат, 1979. — 533 с.*
3. *Иконников А.В. Основы архитектурной композиции / А. В. Иконников, Г. Степанов. — М.: Искусство, 1971. — 255 с.*
4. *Камило Зитте. Художественные основы градостроительства / пер. с нем. Я. Крастыньшиа. — М.: Стройиздат, 1993. — 255 с.*

В. К. Мусаев * / ** / *** / **** / *****

* Российский университет дружбы народов,
г. Москва

** Институт системных технологий, г. Махачкала

*** Российский университет транспорта,
г. Москва

**** Российская академия ракетных
и артиллерийских наук, г. Москва

***** Российская академия естественных
наук, г. Москва

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОДЗЕМНОГО СООРУЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ВОЛНОВОЙ ТЕОРИИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация

В работе описывается моделирование нестационарных волн в подземном сооружении при внешнем сейсмическом воздействии. Для проверки точности и достоверности разработанных методов, алгоритма и программного обеспечения была решена задача о распространении импульса в виде четырёх трапеций в упругой полуплоскости. Результаты аналитического решения показали количественное совпадение с полученными данными. Также была решена задача о сейсмическом волновом воздействии на подземное сооружение. В моделировании сейсмическое воздействие представлено в виде ступеньки (функция Хевисайда). Были получены контурные напряжения на свободной поверхности, а также перемещения и траектории перемещений.

Ключевые слова

Точность и достоверность численного метода Мусаева В. К., сейсмика, подземное сооружение, математический мониторинг, фундаментальное воздействие, функция Хевисайда, ступенчатая функция, волновая теория сейсмической безопасности, геообъекты.

Введение

Нестационарные волновые воздействия на строительные объекты можно представить в виде волн переходного процесса [1–29]. Дельта функция и функция Хевисайда считаются фундаментальным, так как, используя интеграл Дюамеля для линейных задач можно получить реакцию на другое воздействие во времени [10–11]. В работе

приводится математическое моделирование напряженного состояния подземного сооружения при сейсмическом воздействии.

Некоторые вопросы в области математического (численного) моделирования нестационарных динамических задач рассмотрены в следующих работах [1–29]. В работах [4–20, 22–29] приведена информация о физической достоверности и математической точности (верификация) рассматриваемого численного метода, алгоритма и комплекса программ.

Постановка задачи, разработка методики и алгоритма

Для решения задачи о распространении волн напряжений в деформируемых телах применяем уравнения динамической теории упругости [10–11, 22–29]. Система уравнений в некоторой области деформируемого тела, следует интегрировать при начальных и граничных условиях [10–11, 22–29]. Для решения нестационарной динамической задачи теории упругости с начальными и граничными условиями (задача Коши) — используем метод конечных элементов (численное моделирование уравнений переходного процесса) [10–11, 22–29]. Приближенное уравнение движения в волновой теории упругости, с учетом определения матриц и векторов для некоторого тела, приведено в следующих работах [10–11, 22–29]. С помощью метода Галеркина, получена явная двухслойная схема [10–11, 22–29]. Шаг по временной переменной определяем из условия Куранта-Фридрихса-Леви [10–11, 22–29]. На основе метода конечных элементов разработан комплекс программ для моделирования волн в деформируемых телах. При разработке комплекса программ использовался алгоритмический язык высокого уровня Фортран-90. Исследуемая область разбивается на конечные элементы первого порядка, так как конечные элементы первого порядка позволяют хорошо моделировать фронты нестационарных волн в деформируемых телах, а также аппроксимировать разрывы на фронтах различных волн. В работе [3] приводится следующее утверждение «При этом «Антиплагиат» не устанавливает авторство того или иного фрагмента, поэтому фрагменты, являющиеся самоцитированием, могут распознаваться системой как заимствованные. Выводы о добросовестности и корректности самоцитирования в проверяемом документе должен делать эксперт путем анализа полного отчета, списка источников заимствования, исходя из жанра проверяемого документа и установленных к нему в принимающей организации требований. И именно эксперт должен принимать решение, является ли каждый заимствованный фрагмент текста правоммерным заимствованием. Перекалывание ответственности при принятии решения с человека на систему «Антиплагиат», например, путем ссылки на тот или иной уровень заимствованного текста, выявленный системой, является неэтичной практикой».

Оценка достоверности и точности разработанного комплекса программ

Рассматривается задача о моделировании плоских продольных волн в упругой полуплоскости (*рис. 1*) в виде четырех трапеций (*рис. 2*). Задача решается для оценки физической достоверности и математической точности рассматриваемого численного метода, алгоритма и комплекса программ [10–11, 22–29].

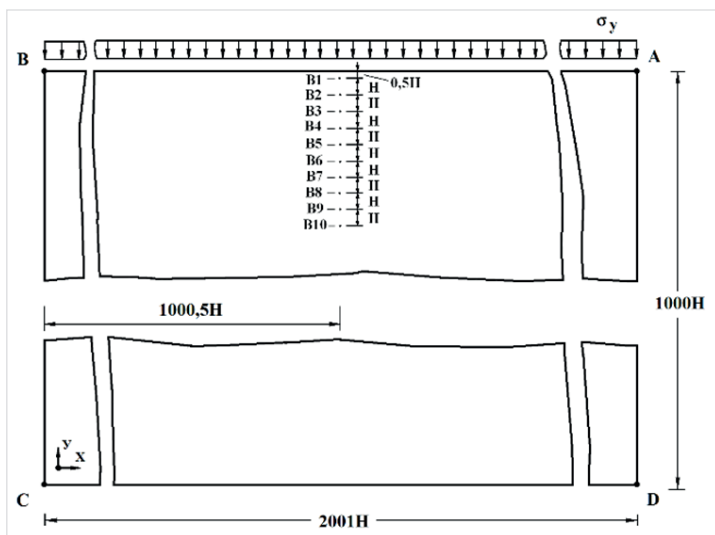


Рис. 1. Постановка задачи о распространении плоских продольных волн в полуплоскости. Схема В. К. Мусаева

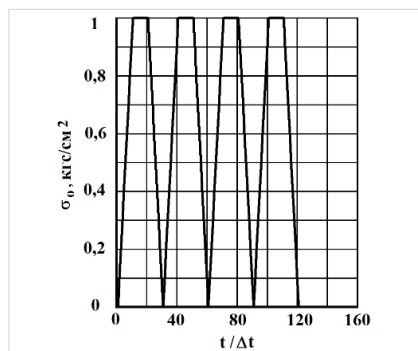


Рис. 2. Воздействие в виде четырех трапеций. График В. К. Мусаева

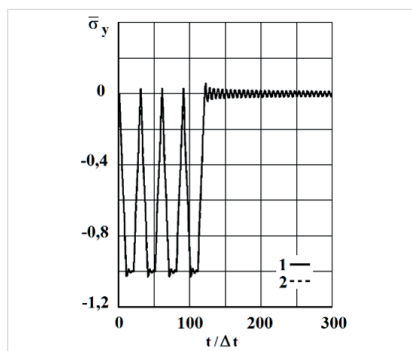


Рис. 3. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ (задача о распространении плоских продольных волн в упругой полуплоскости в виде четырех трапеций во времени $t/\Delta t$ в точке B1: 1 — численное решение; 2 — аналитическое решение. График В. К. Мусаева

Исследуемая задача впервые решена Мусаевым В. К. с помощью разработанной методики, алгоритма и комплекса программ [10–11, 22–29]. Расчеты проводились при следующих единицах измерения: килограмм-сила (кгс); сантиметр (см); секунда (с). Для перехода в другие единицы измерения были приняты следующие допущения: $1 \text{ кгс/см}^2 \approx 0,1 \text{ МПа}$; $1 \text{ кгс c}^2/\text{см}^4 \approx 109 \text{ кг/м}^3$. На границе полуплоскости АВ (рис. 1) приложено нормальное напряжение σ_y , которое изменяется от $0 \leq n \leq 121$ ($n = t/\Delta t$) и максимальное значение равно P ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = -0,1 \text{ МПа}$ (-1 кгс/см^2)). Граничные условия для контура BCDA при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура BCDA не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 300$. Расчеты проведены при следующих исходных данных: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 1,862 \cdot 10^{-6} \text{ с}$; $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ ($2,1 \cdot 10^6 \text{ кгс/см}^2$); $\nu = 0,3$; $\rho = 0,8 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3$ ($0,8 \cdot 10^{-5} \text{ кгс c}^2/\text{см}^4$); $C_p = 5371 \text{ м/с}$; $C_s = 3177 \text{ м/с}$. Исследуемая расчетная область имеет 2004002 узловые точки. Решается система уравнений из 8016008 неизвестных. Результаты расчетов получены в характерных точках В1 – В10 (рис. 1). В качестве примера на рис. 3 приводится изменение нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ ($\bar{\sigma}_y = \sigma_y/|\sigma_0|$) (рис. 2) во времени n в точке В1 (1 — численное решение; 2 — аналитическое решение). В данном случае можно использовать условия на фронте плоской волны, которые изложены в работе [21]. На фронте плоской продольной волны имеются следующие аналитические зависимости для плоского напряженного состояния $\sigma_y = -|\sigma_0|$ [21]. Отсюда видим, что точное решение задачи соответствует воздействию σ_0 (рис. 2).

Моделирование сейсмического воздействия на подземное сооружение

Рассматривается задача о моделировании сейсмического воздействия на подземное сооружение в виде ступеньки (рис. 4–5). Исследуемая задача впервые решена Мусаевым В. К. с помощью разработанной методики, алгоритма и комплекса программ [10–11, 22–29]. Начальные условия приняты нулевыми.

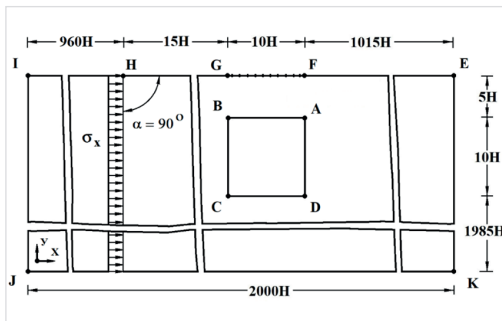


Рис. 4. Постановка задачи о сейсмическом воздействии на подземное сооружение. Схема В. К. Мусаева

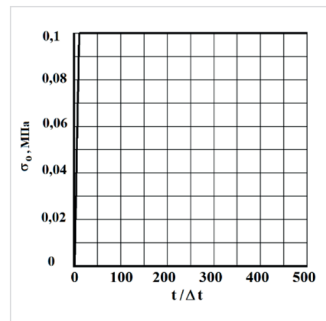


Рис. 5. Импульсное воздействие в виде ступеньки (функция Хевисайда). График В. К. Мусаева

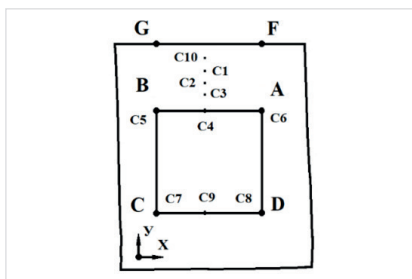


Рис. 6. Точки в которых получены вектора перемещений и траектории перемещений. Схема В. К. Мусаева



Рис. 7. Точки в которых получены контурные напряжения. Схема В. К. Мусаева

От точки Н параллельно свободной поверхности ИГГЕ приложено нормальное напряжение σ_x , которое при $0 \leq n \leq 11$ ($n = t/\Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , а при $n \geq 11$ равно P ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = -0,1$ МПа (-1 кгс/см²)). Граничные условия для контура ИЖЕ при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура ИЖЕ не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 500$.

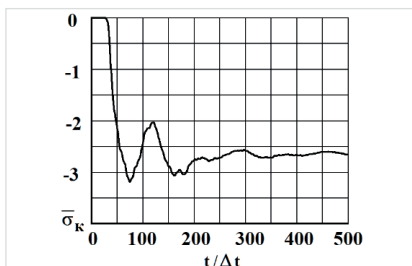


Рис. 8. Изменение упругого контурного напряжения $\bar{\sigma}_k$ во времени $t/\Delta t$ в точке А1 при решении задачи о сейсмическом воздействии на подземное сооружение. График В. К. Мусаева

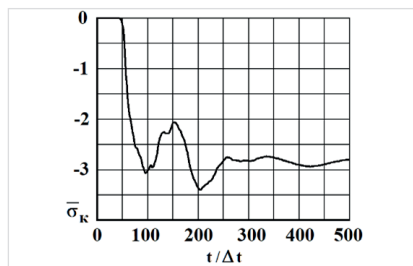


Рис. 9. Изменение упругого контурного напряжения $\bar{\sigma}_k$ во времени $t/\Delta t$ в точке А10 при решении задачи о сейсмическом воздействии на подземное сооружение. График В. К. Мусаева

При расчетах приняты следующие исходные данные: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 2,788 \cdot 10^{-6}$ с; $E = 3,15 \cdot 10^4$ МПа ($3,15 \cdot 10^5$ кгс/см²); $\nu = 0,2$; $\rho = 0,255 \cdot 10^4$ кг/м³ ($0,255 \cdot 10^{-5}$ кгс см²/см⁴); $C_p = 3587$ м/с; $C_s = 2269$ м/с. На рис. 6–7 приведены точки в которых получены результаты.

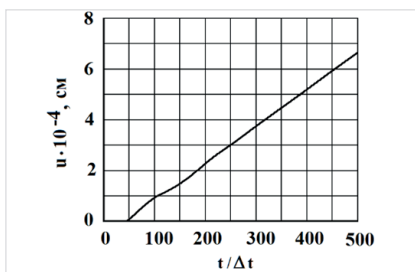


Рис. 10. Изменение упругого перемещения u в упругой полуплоскости во времени $1 \leq t/\Delta t \leq 500$ в точке C1 (внешнее сейсмическое воздействие на подземное сооружение). График В. К. Мусаева

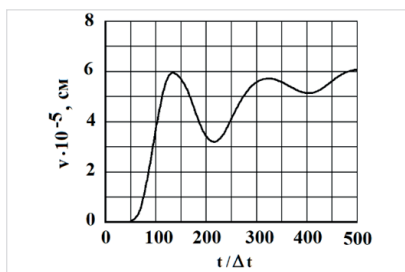


Рис. 11. Изменение упругого перемещения v в упругой полуплоскости во времени $1 \leq t/\Delta t \leq 500$ в точке C1 (внешнее сейсмическое воздействие на подземное сооружение). График В. К. Мусаева

Решается система уравнений из 16016004 неизвестных. Контурное напряжение получено в точках A1–A10 (рис. 7). В точках A1 и A10 (рис. 8–9) показано изменение контурного напряжения $\bar{\sigma}_k$ на свободной поверхности во времени $t/\Delta t$ (внешнее сейсмическое воздействие). В точке C1 (рис. 6) показано изменение упругого перемещения u и v (рис. 10–11) в упругой полуплоскости во времени $1 \leq t/\Delta t \leq 500$ (внешнее сейсмическое воздействие). В точке C1 (рис. 6) показано изменение траектории упругих перемещений u и v при $1 \leq t/\Delta t \leq 500$ (рис. 12) и при $1 \leq t/\Delta t \leq 500$ (рис. 13) в упругой полуплоскости (внешнее сейсмическое воздействие на подземное сооружение).

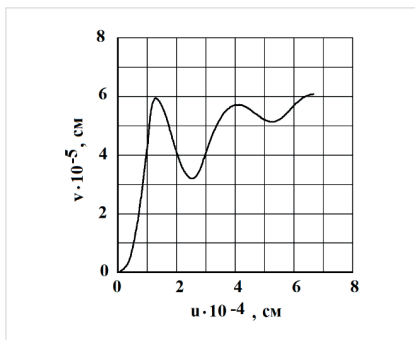


Рис. 12. Изменение траектории перемещений в точке C1 при $1 \leq t/\Delta t \leq 500$. График В. К. Мусаева

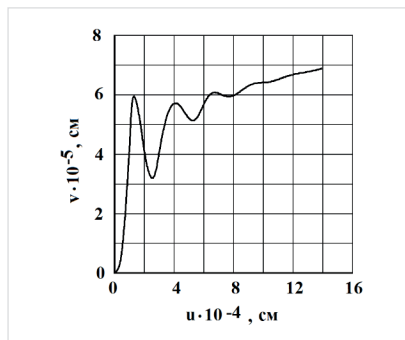


Рис. 13. Изменение траектории перемещений в точке C1 при $1 \leq t/\Delta t \leq 1000$. График В. К. Мусаева

Выводы

1. Для решения динамической теории упругости, при нестационарных волновых воздействиях, разработан комплекс программ. При разработке комплекса программ использовался алгоритмический язык Фортран-90.
2. Решена задача о воздействии плоской продольной волны в виде в виде четырех трапеций на упругую полуплоскость. Проведено сопоставление с результатами аналитического решения, которое показало, количественное совпадение.
3. Решена задача о сейсмическом воздействии на подземное сооружение. Сейсмическое воздействие моделируется в виде ступеньки (функция Хевисайда). Получены контурные напряжения на свободной поверхности. Также получены перемещения и траектории перемещений.

Литература

1. Горшков А. Г., Медведский А. Л., Рабинский Л. Н., Тарлаковский Д. В. Волны в сплошных средах. — Москва: Физматлит, 2004. — 472 с.
2. Кольский Г. Волны напряжений в твердых телах. — Москва: Иностранная литература, 1955. — 192 с.
3. Кулешова А. В., Чехович Ю. В., Беленькая О. С. По лезвию бритвы: как самоцитирование не превратит в самоплагиат // Научный редактор и издатель. — 2019. — 4 (1–2). — С. 45–51.
4. Куранцов В. А., Стародубцев В. В., Мусаев А. В., Самойлов С. Н., Кузнецов М. Е. Моделирование импульса (первая ветвь: восходящая часть — четверть круга, нисходящая часть — линейная; вторая ветвь: треугольник) в упругой полуплоскости с помощью численного метода Мусаева В. К. // Проблемы безопасности российского общества — 2017. — № 2. — С. 51–55.
5. Крылов А. И., Кормилицин А. И., Куранцов В. В. О физической достоверности и математической точности моделирования нестационарных упругих волн напряжений с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В. К. // Проблемы управления безопасностью сложных систем. Материалы XXV Международной конференции. — Москва: РГТУ, 2017. — С. 517–520.
6. Мусаев В. К. Определение безопасности здания с основанием при воздействии ускорения землетрясения Эль-Центро // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. — 2000. — Вып. 2. — С. 141–146.
7. Мусаев В. К. Численное моделирование безопасности системы «дымовая труба — фундамент — основание» при сейсмических воздействиях // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. — 2000. — Вып. 3. — С. 60–66.
8. Мусаев В. К. Моделирование безопасности плотин с основанием при сейсмических воздействиях // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. — 2000. — Вып. 4. — С. 112–117.
9. Мусаев В. К. Применение волновой теории сейсмического воздействия для моделирования упругих напряжений в Курпсайской плотине с грунтовым основа-

- нием при незаполненном водохранилище // Геология и геофизика Юга России. — 2017. — № 2. — С. 98–105.
10. Мусаев В. К. Математическое моделирование нестационарных волн напряжений в деформируемых телах при ударных, взрывных и сейсмических воздействиях. — Москва: Российский университет транспорта. — 2021. — 629 с. ISBN 978-5-7473-1067-4.
 11. Мусаев В. К. Вычислительная механика в задачах волновой теории сейсмической безопасности. — М.: Российский университет транспорта. — 2021. — 652 с. ISBN 978-5-7473-1068-1.
 12. Мусаев В. К. Математическое моделирование внешнего сосредоточенного взрывного воздействия на десятиэтажное здание при полном разрушении перекрытия (первый этаж) // Системные технологии. — 2023. — № 4 (49). — С. 6–16.
 13. Мусаев В. К. Математическое моделирование напряжений при нестационарных волновых воздействиях в геобъектах // Гидротехническое строительство. — 2023. — № 3. — С. 14–28.
 14. Мусаев В. К. Моделирование напряженного состояния десятиэтажного здания (полное разрушение перекрытия первого этажа) при внешнем ударном воздействии на поверхности полуплоскости. — Системные технологии. — 2024. — № 1 (50). — С. 61–74.
 15. Саликов Л. М., Мусаев А. В., Идельсон Е. В., Самойлов С. Н., Блинников В. В. Оценка физической достоверности моделирования плоских нестационарных упругих волн напряжений в виде импульсного воздействия (функция Хевисайда) в полуплоскости с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В. К. // Проблемы управления безопасностью сложных систем. Материалы XXIV Международной конференции. — Москва: РГУ, 2016. — С. 356–359.
 16. Спиридонов В. П. Определение некоторых закономерностей волнового напряженного состояния в геобъектах с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В. К. // Современные наукоемкие технологии. — 2015. — № 12–5. — С. 832–835.
 17. Стародубцев В. В., Мусаев А. В., Куранцов В. А., Мусаева С. В., Кулагина Н. В. Оценка точности и достоверности моделирования плоских нестационарных упругих волн напряжений (треугольный импульс) в полуплоскости с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В. К. // Проблемы управления безопасностью сложных систем. Материалы XXIV Международной конференции. — Москва: РГУ. — 2016. — С. 352–355.
 18. Стародубцев В. В., Мусаев А. В., Шепелина П. В., Акатьев С. В., Кузнецов М. Е. Моделирование продольных, отраженных, интерференционных, дифракционных, изгибных, поверхностных и стоячих волн с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В. К. // Техносферная безопасность, надежность, качество, энерго и ресурсосбережение: Т 38. Материалы Международной научно-практической конференции. Выпуск XIX. В 2 т. Том 2. — Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет. — 2017. — С. 230–238.
 19. Стародубцев В. В., Мусаев А. В., Дикова Е. В., Крылов А. И. Моделирование достоверности и точности импульсного воздействия в упругой полуплоскости с помощью

численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В. К. // Информационно-телекоммуникационные технологии и математическое моделирование высокотехнологических систем. Материалы Всероссийской конференции с международным участием. – Москва: РУДН. – 2017. – С. 339–341.

20. Стародубцев В. В., Акатьев С. В., Мусаев А. В., Шиянов С. М., Куранцов О. В. Моделирование упругих волн в виде импульсного воздействия (восходящая часть — четверть круга, нисходящая часть — четверть круга) в полуплоскости с помощью численного метода Мусаева В. К. // Проблемы безопасности российского общества. — 2017. — № 1. — С. 36–40.
21. Тимошенко С. П., Гудьер Д. Теория упругости. — Москва: Наука, 1975. — 576 с.
22. Musayev V. K. Problem of the building and the base interaction under seismic loads // Proceedings of the 12th World Conference on Earthquake Engineering. 2741. — Auckland: University of Canterbury, 2000. — P. 1–6.
23. Musayev V. K. Estimation of accuracy of the results of numerical simulation of unsteady wave of the stress in deformable objects of complex shape // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. — 2015. — Volume 11, Issue 1. — P. 135–146.
24. Musayev V. K. Mathematical modeling of seismic nonstationary elastic waves stresses in Kurpsai dam with a base (half-plane) // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. — 2016. — Volume 12, Issue 3. — P. 73–83.
25. Musayev V. K. Numerical simulation of non-stationary seismic stresses in elastic waves dam Koyna with base (half-plane) // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. — 2016. — Volume 12, Issue 3. — P. 84–94.
26. Musayev V. K. Modeling of seismic waves stresses in a half-plane with a vertical cavity filled with water (the ratio of width to height is one to ten) // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. — 2022. — Volume 18, Issue 3. — P. 114–125.
27. Musayev V. K. Computer simulation of unsteady elastic stress waves in a console and a ten-storey building under fundamental influence in the form of a Heaviside function // RENSIT: Radioelectronics. Nanosystems. Information technologies — 2022. — 14 (2). — P. 187–196.
28. Musayev V. K. Modeling of seismic waves stresses in a half-plane with a vertical cavity filled with water (the ratio of width to height is one to ten) // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. — 2022. — Volume 18, Issue 3. — P. 114–125.
29. Musayev V. K. Mathematical Modeling of Stresses Under Unsteady Wave Action in Geo-Objects // Power Technology and Engineering. — 2023. — 57(3). — P. 351–364.

3D-ПРИНТЕР — ТЕХНОЛОГИЯ БУДУЩЕГО

Аннотация

Современные цифровые технологии настолько шагнули вперед, что о таких возможностях наши предки могли лишь писать фантастические рассказы. Хотя мы чаще всего считаем такие вещи повседневными и обыденными, однако, это результат долгих, упорных исследований и экспериментов.

Ключевые слова

3D-принтер, печать объектов, цифровые технологии, современная печать.

Компьютерные технологии все больше срастаются с реальной жизнью. Однако грань между настоящей реальностью и реальностью, так сказать, компьютерной или виртуальной остается. Перенести предмет из одной плоскости в другую не так просто. Конечно, если речь идет о тексте, картинках и прочих двухмерных вещах, то принтеры и сканеры уже давно сделали такой обмен делом несложным и совершенно обыденным.

Новые информационные технологии всегда развиваются очень быстро и современное общество немислимо без них. Данная технология начала решать всё больше задач не только в различных сферах жизни: в науке, искусстве, образовании, но и в повседневной жизни человека.

Гипотеза состоит в предположении о том, что 3D-принтер — это устройство, которое имеет множество перспектив в производственной деятельности.

Что же такое трехмерная печать?

3D-принтер или трехмерный принтер — это устройство, которое способное послойно создать копию объемного предмета на основе компьютерной цифровой модели. Принтер выводит трехмерную информацию, создавая физические объекты. С его помощью, на создание модели будущего изделия уходит каких-то пару часов. На разработку аналогичной модели вручную требовалось в прошлом потратить недели или даже месяцы. Технология не сравнится с тем, как работает 3D принтер сегодня. При этом присущая человеку склонность ошибаться в работе, полностью исключается. Практически каждый цифровой объемный объект может быть напечатан на трехмерном принтере.

Принтеры для печати объемных моделей появились на промышленных предприятиях, в образовательных организациях, стали доступны для домашнего использования, перестав быть эксклюзивным оборудованием. Когда и кем был придуман 3D-принтер?

В развитии 3D-технологий принимали участие инженеры-изобретатели разных стран. Первопроходцем в мире объемной печати считают Чака Халла — американского разработчика. «Установку для стереолитографии» он начал создавать в 1984 году, а спустя пару лет получил на нее патент. Это позволило перевести проект на коммерческие рельсы: в 1988 году началось серийное производство 3D-принтеров.

Технология печати заключается в следующем: жидкое светочувствительное вещество — фотополимер — выкладывается тонким слоем и тут же отверждается под воздействием УФ-лучей, превращаясь в пластмассу и обретая заданную форму.

В том же 1988 году, когда на рынок поступили 3D-принтеры Халла, другой американец, Стивен Скотт Крамп, предложил новый способ объемной печати — моделирование методом наплавления. И третья методика, представлявшая собой лазерное спекание фотополимера, но не раствора, а порошка, была представлена Карлом Декардом, инженером из Техасского университета.

Все три аппарата для печати 3D-объектов стали прототипами современных принтеров, предназначенных для создания объемных моделей. Первые агрегаты не отличались высоким качеством и точностью печатных изделий, но это был только первый шаг в прорывной технологии 3D-печати.

Технологии трехмерной печати

В настоящее время существует несколько технологий 3D-печати в зависимости от метода нанесения слоев и используемых материалов. Все они отличаются между собой трудоемкостью, качеством и стоимостью созданных изделий.

Различаются они по принципу формирования слоев и их соединениям.

Технология стереолитография (SLA)

Технология работает так: лазерный луч направляется на фотополимер, после чего материал затвердевает. В качестве фотополимера используется полупрозрачный материал, который деформируется под действием атмосферной влаги. После отверждения он легко поддается склеиванию, механической обработке и окрашиванию.

Рабочий стол (эlevator) находится в ёмкости с фотополимером. После прохождения через полимер лазерного луча и отверждения слоя рабочая поверхность стола смещается вниз.

Технология селективное лазерное спекание (SLS)

Спекание порошковых реагентов под действием лазерного луча — единственная технология 3D-печати, которая применяется при изготовлении форм, как для металлического, так и пластмассового литья.

Пластмассовые модели обладают отличными механическими качествами, благодаря которым они могут использоваться для изготовления полнофункциональных изделий. Устройство 3D-принтера выглядит следующим образом: порошковые вещества наносятся на поверхность элеватора и спекаются под действием лазерного луча в твёрдый слой, соответствующий параметрам модели и определяющий её форму.

Технология НРМ

Печать по технологии НРМ выгодно отличается чистотой, простотой использования и пригодностью для применения в офисе.

Детали из термопластика устойчивы к высоким температурам, механическим нагрузкам, различным химическим реагентам, влажной или сухой среде. Растворимые вспомогательные материалы позволяют создавать сложные многоуровневые формы, полости и отверстия, которые было бы проблематично получить обычными методами. 3D-принтеры, действующие по технологии НРМ, создают детали слой за слоем, разогревая материал до полужидкого состояния и выдавливая его в соответствии созданными на компьютере путями. Нити обоих материалов подаются из отсеков 3D-принтера в печатающую головку, которая передвигается зависимости от изменения координат X и Y, и наплавляет материал, создавая текущий слой, пока основание не переместится вниз и не начнется следующий слой.

Технология ЕВМ:

Эта технология использует электронно-лучевую плавку для создания трехмерных объектов. Для послойного наплавления высокоточных деталей был разработан специальный материал — металлоглина. Данный материал изготавливается из смеси органического клея, металлической стружки и воды.

Области применения 3D печати

- **Строительство.** Есть предположение, что в будущем намного ускорится процесс возведения зданий благодаря 3D-печати.
- **Медицина.** Благодаря трехмерной печати врачи получили возможность создавать копии человеческого скелета. Большое применение 3D-принтеры нашли в стоматологическом протезировании.
- **Архитектура и дизайн.** Создание макетов элементов интерьера, зданий и районов позволяют оценить эргономику, функциональность и внешний вид прототипа. Маркетинг и реклама позволяют продемонстрировать преимущества нового товара.
- **Образование.** 3D-модели являются отличными наглядными материалами для обучения на всех уровнях образования.
- **Автомобилестроение.** Такой способ, как 3D-моделирование, позволяет протестировать автомобиль на этапе разработки.
- **Моделирование.** Изготовление упаковочных материалов, игрушек и сувенирной продукции.
- **Легкая промышленность.** Изготовление самых разных элементов потребительских товаров.
- **Изготовление одежды и обуви.** Подобная одежда и обувь используется только на показах. Материалом здесь служит полиуретан, резина и пластик.
- **Ювелирное дело.** Технологии 3D-моделирования позволяют создать полноценные изделия из металлического порошка.
- **История и антропология.** Модели создаются на базе археологических находок и позволяют оценить достоверность догадок ученых.

Подводя итоги, стоит отметить, что выдвинутая гипотеза о том, то технология 3D-печати позволяет создавать уникальные детали и предметы, даже те, аналогов которым не существует, полностью подтвердилась. Но в настоящее время еще существует сильная зависимость нужного результата от выбранного метода 3D-печати и оборудования. Использование 3D-принтеров позволяют полностью исключить ручной труд и необходимость делать чертежи и расчёты на бумаге, и устранить выявленные недостатки не в процессе создания, а непосредственно при разработке. В создании моделей с помощью 3D-принтера полностью отсутствует ограничение на дизайн и сложность формы, что позволяет полностью задействовать свою фантазию и сделать индивидуальное и оригинальное изделие. Изделия получаются очень легкими, и при этом время их изготовления минимально. Возможно, что, когда будет возможным печатать на 3D-принтере, человечество, возможно, полностью решит проблему утилизации бытовых отходов и улучшит экологию. Уже сейчас принтеры для строительства домов в Китае используют в качестве расходных материалов строительные отходы.

Возможности применения трехмерной печати помогут в строительстве и медицине. Станет возможной печать любого человеческого органа. А значит, это спасет миллионы человеческих жизней.

Я считаю, что на сегодняшний день применение технологий 3D-печати в сфере образования только начинает набирать обороты, однако уже сейчас намечаются поразительные перспективы.

Технология 3D-печати еще достаточно новая, поэтому введение ее в ВУЗах может значительно повлиять на дальнейшее развитие.

В последнее время технология 3D-печати стала очень популярной.

Большинство студентов так и не осознали до сих пор всех возможностей, которые предоставляет 3D-принтер. Некоторые из тех, кто все-таки использовал 3D-принтер, думают, что на нем можно печатать только самые простые модели с миниатюрными размерами. В реальности все обстоит совершенно по-другому. Существует огромный спектр работ, которые можно выполнять с использованием 3D-принтеров. Поэтому, хотелось бы внести новый предмет в наше колледже с использованием 3D-принтера. Это нужно для того, чтобы студенты наглядно наблюдали за успешными примерами применения 3D-печати в преподавании различных предметов.

Литература

1. Википедия — <https://ru.wikipedia.org/wiki/3D-принтер>
2. Михайлова, А. Е. 3D принтер — технология будущего / А. Е. Михайлова, А. Д. Дошина. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 20 (100). — С. 40–44. — URL: <https://moluch.ru/archive/100/22467/>
3. <https://vektorius.ru/blog/pervyj-3d-printer.html>
4. <https://education.yandex.ru/journal/3d-pechat>

А. Р. Фомина
А. С. Ржевская

Ставропольский государственный
педагогический институт — филиал, г. Буденовск

К ВОПРОСУ О КОРРЕКЦИОННОЙ РАБОТЕ ПО ПРЕОДОЛЕНИЮ ДИСГРАФИИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация

Обучение письму детей с задержкой психического развития (ЗПР) требует особого подхода и внимания. Чтобы успешно овладеть графо-моторным навыком, школьник должен обладать рядом необходимых знаний и умений. Прежде всего, он должен хорошо дифференцировать звуки речи и удерживать их правильную последовательность. Также необходимо иметь четкие представления о звуках родного языка и уметь связывать их с соответствующими буквами. Кроме того, важна способность различать буквы по начертанию и не смешивать их друг с другом.

Ключевые слова

Дисграфия, диагностика, коррекционная работа, младшая школа.

1. Дисграфия как нарушение процесса письма

Для успешного обучения письму ребенку с ЗПР необходимо развивать зрительное и слуховое восприятие, внимание и память, формировать у него фонематические представления, учить слышать и различать звуки в словах. Также важно развивать графические навыки и отрабатывать мелкую моторику руки ребенка.

Интерпретация понятия «дисграфия» в современной литературе значительно варьируется. Общим для различных определений является то, что дисграфия является нарушением письменной речи, которое имеет устойчивый и повторяющийся характер.

Некоторые исследователи придерживаются теории о том, что дисграфия обусловлена недоразвитием определенных зон коры головного мозга, отвечающих за обработку письменной речи, в то время как другие считают, что это расстройство является следствием нарушения взаимодействия между различными мозговыми структурами:

- «дисграфия — это частичное нарушение процесса письма, проявляющееся в стойких, повторяющихся ошибках, обусловленных несформированностью высших психических функций, участвующих в процессе письма» (Р. И. Лалаева) [2, с. 14];

- дисграфия — частичное расстройство письма, основным симптомом которого является наличие стойких специфических ошибок, не связанных со снижением интеллектуального или сенсорного развития, с нерегулярностью школьного обучения (И. Н. Садовникова) [5, с. 16];
- дисграфия — «частичное нарушение навыков письма вследствие очагового поражения, недоразвития или дисфункции коры головного мозга» (А. Л. Сиротюк) [6, с. 37].

Дисграфия у младших школьников с задержкой психического развития представляет собой сложное нейropsychологическое нарушение, которое затрудняет способность ребенка писать и распознавать буквы, слова и предложения. Это расстройство может проявляться в различных формах, таких как: дислексия — затруднения в распознавании и понимании букв и слов; дизорфография — трудности с использованием правил орфографии и пунктуации; аграмматизм — нарушение правил грамматики в письменной речи; моторная дисграфия — трудности с физическими аспектами письма, такие как удержание ручки и формирование букв.

Дисграфия у детей с ЗПР часто сочетается с другими нарушениями развития, такими как:

- задержка речевого развития;
- трудности с вниманием и концентрацией;
- импульсивность и гиперактивность;
- поведенческие проблемы.

Причины возникновения дисграфии у детей с ЗПР до конца не изучены. Однако существует мнение, что данное расстройство связано с взаимодействием различных факторов — биологических, психологических и социальных. Некоторые дети могут иметь генетическую предрасположенность к этому расстройству. Кроме того, особенности развития мозга также могут оказывать влияние на возникновение дисграфии. Например, некоторые дети могут иметь задержку в развитии определенных областей мозга, ответственных за обработку информации, связанной с письмом и написанием.

Психологические факторы также играют роль в возникновении дисграфии: дети с этим расстройством часто испытывают трудности с обучением, особенно в области письма. Они могут иметь проблемы с мотивацией и оценкой своих навыков.

Социальные факторы — неблагоприятная семейная среда, недостаточная поддержка со стороны родителей, учителей и сверстников также может способствовать возникновению этого расстройства.

2. Диагностика дисграфии

С целью диагностики дисграфии необходимо получить консультацию у специалистов: психолога, офтальмолога, невролога, отоларинголога. Это поможет исключить дефекты органов зрения и слуха, а также психические отклонения. Только после этого логопед, изучив симптоматику, может установить, что развивается дисграфия, и определить ее вид (артикуляторно-акустическая, оптическая, аграмматическая, связанная с нарушениями фонемного восприятия и с нарушениями функции языкового анализа) [4].

Логопед проводит всестороннее обследование уровня сформированности речевой функции для выявления органических причин дисграфии, которые могут привести

к нарушениям письма, необходимо обследование. Сначала проводится обследование устной речи ребенка, затем — письменной речи: списывание печатного и рукописного текста, письмо под диктовку, составление описания по картинке, чтение слогов, слов, текстов и т. п.

Диагностика играет важную роль в определении дисграфии, и ее проведение важно в определенный период времени. Чем раньше обратиться за консультацией, тем лучше, особенно если это происходит в детском возрасте или даже в детском саду. В таком случае есть возможность начать корректировать риски, связанные с развитием дисграфии, на ранних стадиях.

Как считает Е. А. Логинова, у специалистов нет единого мнения, в каком возрасте или на каком этапе школьного обучения, при какой степени проявления нарушения можно диагностировать у ребенка наличие дисграфии. Поэтому она разделяет понятия «затруднения в овладении письмом» и «дисграфия», определяя последнюю как «стойкое нарушение у ребенка процесса реализации письма на этапе школьного обучения, когда овладение «техникой» письма считается завершенным» [3, с. 6].

3. Комплексный подход к коррекции дисграфии

Коррекционные мероприятия должны начинаться уже в раннем возрасте.

Традиционная школьная программа не может устранить дисграфию, поэтому для коррекции этого нарушения применяются комплексные реабилитационные мероприятия.

В целом эффективная коррекция дисграфии требует комплексного подхода, объединяющего дифференцированные методы обучения, мультисенсорное обучение, стратегии компенсации и систематическую инструкцию.

Одним из ведущих направлений в обучении детей с ЗПР и дисграфией является дифференцированный подход, который учитывает индивидуальные особенности каждого ребенка, его сильные и слабые стороны. Такой подход позволяет адаптировать учебную программу и методы обучения к конкретным потребностям ребенка, что способствует более эффективному усвоению материала. Еще одним важным подходом в обучении детей с ЗПР и дисграфией является мультисенсорный подход. Он предполагает использование различных сенсорных каналов для улучшения усвоения материала. В этом случае задействуются не только зрительное и слуховое восприятие, но и тактильное, двигательное и другие.

С целью коррекции ошибок звукового анализа и фонематического восприятия большое значение имеет развитие фонематического слуха и фонематического анализа. Для этого используются различные упражнения на различение звуков, выделение их из состава слова, определение места звука в слове [5, с. 17 – 19]. Также полезно использовать логопедические игры и упражнения, направленные на развитие речевого слуха и формирование правильного произношения звуков.

Для коррекции дисграфии необходимо развивать мелкую моторику руки. Для этого можно использовать различные пальчиковые игры и упражнения, а также рисование, лепку и другие виды творческой деятельности.

Важным аспектом в коррекции дисграфии является развитие мышления. Оно включает в себя различные виды деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение. Кроме того, в коррекции дисграфии большое значение имеет эмоционально-волевая

сфера ребенка. В младшем школьном возрасте трудности с письмом вызывают у ребенка значительное психическое напряжение. Важно создать благоприятную, доброжелательную атмосферу на занятиях, поддерживать ребенка и хвалить его за успехи. Такой подход поможет ребенку поверить в свои силы и повысит его мотивацию к обучению.

Программа занятий при дисграфии составляется логопедом или нейропсихологом. Логопедический комплекс занятий целесообразно соединить с занятиями лечебной физкультурой, дополнить массажем, физиотерапией:

- 1) **Медикаментозная поддержка.** Возможно применение ноотропных препаратов, стимулирующих мозговую активность, в частности, улучшение памяти и активизацию пораженных речевых зон.
- 2) **Физиотерапия.** Мозговая стимуляция способствует налаживанию взаимодействия между участками мозга, отвечающими за речевую деятельность.
- 3) **Остеопатическое лечение.** Эффективно при оптической дисграфии, вызванной родовой травмой.
- 4) **Массаж.** Рекомендуется при моторной дисграфии для улучшения тонуса мышц рук и воротниковой зоны.

Устранение проблемы дисграфии требует комплексного подхода, который включает в себя несколько основных направлений:

- специальные методы обучения;
- создание комфортной образовательной среды;
- психологическая поддержка;
- медицинская помощь.

Таким образом, коррекция дисграфии у детей с ЗПР должна носить комплексный характер. При разработке корректирующих программ необходимо обязательно учитывать форму нарушения и индивидуальные особенности каждого отдельного случая. Чтобы скорректировать отклонение, специалистом разрабатывается программа, способствующая в системе восполнить пробелы в процессах, важных для формирования навыка письма. Проводится работа над развитием связной речи, расширением словарного запаса, формированием грамматических понятий, включаются упражнения на коррекцию пространственного и слухового восприятия, развитие мыслительных процессов и памяти.

Индивидуальный образовательный маршрут, составленный для отдельного ребенка, может предполагать увеличение времени на выполнение письменных заданий, отсутствие строгих требований к почерку, возможность давать ответы устно. В случае, если ученик, относящийся к категории детей с задержкой психического развития (ЗПР), обучается по общей программе, ему необходимы определенные послабления, например, разрешение не записывать полностью материал урока.

4. Методы и приемы коррекции дисграфии

Дети с ЗПР, страдающие дисграфией, имеют ряд специфических особенностей, которые не позволяют им осваивать письмо традиционными методами. Как правило, такие школьники имеют хорошую зрительную память. Поэтому при работе нельзя при-

менять задания на основе какографии — исправление ошибок, изначально допущенных в записи, поскольку у ребенка закрепляется первоначальный искаженный зрительный образ, даже после его самостоятельного исправления.

Назовем некоторые методы и приёмы коррекционной работы по преодолению дисграфии у младших школьников с задержкой психического развития:

- развитие тонкой ручной моторики, поскольку активные движения рук (особенно кистей и пальцев) активизируют речевые отделы коры головного мозга. С самого раннего возраста с детьми рекомендовано выполнять пальчиковую гимнастику, массаж кистей рук, игровые упражнения;
- выполнение различных координированных движений рук;
- использование речевых игр: разобрать слова по слогам, выделить грамматические элементы слова, складывание слов;
- разбор отличий в произношении твердого от мягких звуков;
- наращивание скорости чтения и письма, чтение на время;
- увеличение времени чтения;
- проговаривание слов вслух по слогам при написании;
- выполнение упражнений на вставку пропущенных букв в слова;
- складывание букв из составляющих их элементов;
- «переделка» одной буквы в другую;
- вылепливание смешиваемых букв из пластилина;
- вырезание букв из бумаги или картона;
- обводка контуров букв;
- узнавание букв, по-разному расположенных в пространстве;
- узнавание букв, наложенных друг на друга;
- узнавание букв, написанных разными шрифтами (печатные, рукописные, заглавные, строчные, стилизованные);
- нейропсихологические упражнения;
- ритмические игры и упражнения и др. [1]

Способствуют решению задач профилактики дисграфии, особенно в период начала школьного обучения, дидактические игры.

Одним из основных методов коррекции дисграфии является письмо под диктовку с проговариванием, которое позволяет формировать зрительный образ слова и тренировать слухоречевую память. При этом следует начинать с простых текстов, постепенно увеличивая их сложность.

Кроме того, эффективные педагогические подходы к коррекции дисграфии у детей с ЗПР включают в себя систематическую и последовательную инструкцию по правописанию, пунктуации и грамматике, обеспечивая постепенное развитие навыков письма. При этом важно учитывать индивидуальные особенности каждого ученика и предлагать им адаптированные методики работы.

При правильно организованной помощи и поддержке ребенок с дисграфией может добиться значительных успехов в учебе и социальной адаптации. Важно учитывать, что каждый ребенок с дисграфией уникален и нуждается в индивидуальном подходе

к обучению. Необходимо разработать персонализированную программу коррекционной работы, включающую как специальные методики обучения письму, так и использование технологий, таких как компьютерные программы для обучения грамоте.

Помимо этого, необходимо обеспечить ребенку доступ к специальным образовательным ресурсам, таким как аудио- и визуальные материалы, специализированная литература и дополнительные занятия с педагогом-логопедом. Отдельное внимание следует уделить созданию поддерживающей обстановки, где учитель, родители и другие обучающиеся будут взаимодействовать с ребенком с дисграфией положительно, признавая его усилия и достижения.

Коррекция дисграфии включает в себя индивидуальные и групповые занятия, направленные на развитие навыков письма, чтения и устной речи.

Для коррекции дисграфии у детей с задержкой психического развития на протяжении достаточно долгого отрезка времени необходимо проводить специальные занятия с повторением пройденного материала и его анализом, активацией ощущений разного рода, применением разнообразных наглядных приёмов, которые способствуют повышению мотивации учеников. Учитывая индивидуальный прогресс ребёнка, в процессе занятий следует постепенно усложнять задания и сам материал.

Для коррекции дисграфии у детей с ЗПР логопеды и педагоги используют комплекс специальных упражнений, направленных на развитие речи, мышления и мелкой моторики. Артикуляционная гимнастика (комплекс упражнений для губ, языка и челюстей) помогает улучшить произношение звуков и нормализовать работу речевого аппарата. Аудиторные и зрительные упражнения развивают фонематический слух и восприятие. Ребенок учится различать звуки и буквы, соотносить их между собой и с написанием слова. Развитие мелкой моторики улучшает координацию движений руки во время письма. Формирование пространственно-временных представлений необходимо для восприятия и понимания письменных инструкций и текстов. Не менее важным компонентом коррекционного курса является развитие психических функций, таких как внимание, память, мышление и восприятие.

Выводы

Хотя причины дисграфии до конца не изучены, важно помнить, что это многофакторное расстройство, которое требует комплексного подхода к его профилактике и коррекции.

По мнению ученых, занимающихся проблемой дисграфии, нет лучшей методики ее коррекции. Каждый педагог может самостоятельно выбрать то, что больше подходит для его ученика. Важно помнить, что дисграфия поддается коррекции, дети с такой патологией успешно развиваются, вырастают и достигают успехов.

Эффективность коррекционного курса при дисграфии во многом зависит от тесного сотрудничества специалистов, родителей и ребенка. Регулярное выполнение упражнений, положительный настрой и поддержка со стороны близких людей создают благоприятную среду для преодоления дисграфии и формирования грамотной письменной речи. При своевременном начале коррекционных занятий и соблюдении рекомендаций специалистов ребенок может успешно обучаться в школе и стать полноправным членом общества, несмотря на наличие дисграфии и задержки психического развития.

Литература

1. *Зиновьева В. Н.* Использование нейропсихологических игр и упражнений при коррекции оптической дисграфии у детей младшего школьного возраста с ЗПР / *В. Н. Зиновьева, А. П. Демидова, В. В. Овчаренко* // Проблемы современного педагогического образования: научно-теоретический журнал. — 2023. — № 78-2. — С. 110–115.
2. *Лалаева Р. И.* Нарушение чтения и письма у младших школьников. Диагностика и коррекция / *Р. И. Лалаева, Л. В. Бенедиктова*. — Ростов н/Д : «Феникс», СПб : «Союз», 2004. — 224 с.
3. *Логинова Е. А.* Нарушения письма. Особенности их проявления и коррекции у младших школьников с задержкой психического развития: Учебное пособие / Под ред. *Л. С. Волковой*. — СПб: «ДЕТСТВО-ПРЕСС», 2004. — 208 с.
4. *Логопедия: Учебник для студентов дефектол. фак. пед. вузов* / Под ред. *Л. С. Волковой, С. Н. Шаховской*. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. — 680 с.
5. *Садовникова И. Н.* Нарушения письменной речи и их преодоление у младших школьников: Книга для логопедов / *И. Н. Садовникова*. — Москва: Гуманит. изд. центр «ВЛАДОС»: Московский пед. гос. ун-т, 1997. — 255 с. ISBN 5-87065-036-4
6. *Сиротюк А. Л.* Нейропсихологическое и психофизиологическое сопровождение обучения / *А. Л. Сиротюк*. — М. : Сфера, 2003. — 288 с. ISBN 5-89144-303-1

Ж. Ю. Чернева
А. С. Барышникова

Челябинский государственный институт
культуры, г. Челябинск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В БЛАГОУСТРОЙСТВЕ ПАРКОВЫХ СТРУКТУР

Аннотация

В настоящее время благоустройство общественных пространств становится все более неотъемлемой частью создания комфортной городской среды. Создание различных проектов по благоустройству — парков, скверов, набережных, площадей и т. д. — является результатом практической деятельности архитекторов и дизайнеров. Многие дизайнеры отмечают, что концепции и приемы проектирования парков бурно развивались на протяжении последних 50 лет [4]. В результате этого менялись материалы, развивались новые технологии их использования, появлялись новые методы благоустройства территорий.

Ключевые слова

Строительство, благоустройство, парковые структуры.

Градостроительная философия и современное зодчество давно ввело одним из своих основополагающих правил стремление создать экологичную городскую среду. К 21 веку устарело понятие современного города только как развитой социальной инфраструктуры. Сейчас уже на этапе проектирования территории рассматривается благоустройство не только зданий, инженерной инфраструктуры и улично-дорожной сети, но и городских парковых ансамблей, скверов, детских площадок и т. д.

Существующие концепции проектирования парковых структур позволяют использовать различные материалы и технологии, что делает проектирование среды более разнообразным и индивидуальным. Общим для всех концепций, приемов и подходов является то, что они стараются сохранять неразрывную связь природы, архитектуры и человека. При этом приемы проектирования для каждого проекта благоустройства окружающей среды остаются едиными, в отличие от общих концепций. Поэтому кратко рассмотрим, как менялись приемы и подходы по благоустройству парковых структур с течением времени. Так, изначально проектирование парков, которое началось еще с Советского Союза, характеризовалось некоторым монументализмом. Такие парки проектировались на несколько тысяч гектаров, как, например, парк в Новосибирске на пять тысяч гектар, в Челябинске на тысячу восемьсот гектар и т. д. При этом был выработан

единый стандарт того, в каком соотношении и в какой последовательности следовало размещать все парковые элементы. К сожалению, в тот период благоустройство не учитывало местные природные условия. Однако через несколько лет начинали рассматривать наследие паркового искусства и включать его в парковые структуры. Среди таких примеров можно назвать ЦПКиО в Москве и Ленинграде, парки в Сталиногорске и т. д. В результате различных проектов по благоустройству современные приемы и подходы паркового проектирования сейчас строятся на использовании и обогащении природных условий той или иной территории, что позволяет образовать специфический и уникальный ландшафтный облик. И до сих пор продолжают свое развитие в таком комплексном подходе [7].

При благоустройстве парковых структур современные материалы используются в таких архитектурно-эстетических областях как малые архитектурные формы и покрытия дорожно-пешеходной системы. Крайне важными требованиями, предъявляемыми к используемым современным материалам, являются высокая надежность и прочность, экономичность и легкость в обслуживании, а также устойчивость к погодным явлениям [3].

Учитывая вышеперечисленные требования, при выборе материалов для благоустройства парковых структур оптимальными являются композиционные полимерные изделия на основе полиолефинов: полипропилена (ПП), полиэтилена (ПЭ) и поливинилхлорида (ПВХ) и т. д. [5]. Для производства композиционных полимерных материалов широко используется не только первичное сырье (углеводороды), но и вторичное, полученное из полимерных ТКО [6]. Благодаря ряду неоспоримых преимуществ полимерные композиционные материалы относятся к наиболее перспективным современным материалам. Их легкость в изготовлении позволяет на новом уровне решать проблемы цветowych, световых, изобразительных форм, скульптурных объемов, и во многом решает задачи создания современного уникального архитектурного пространства [2].

Кроме полимерных конструкций также наибольшей популярностью пользуются деревянные и металлические конструкции. Все дело в том, что именно эти материалы обладают высокими техническими характеристиками и податливостью в обработке, и это позволяет выполнять изготовление объектов со сложными формами. Поскольку дерево и металл — это материалы, которые используются для благоустройства территорий достаточно давно, в статье будем рассматривать лишь такой современный материал, как полимеры, который начинает активно применяться в массовом производстве для экстерьера в последнее время. Вместе с вышеперечисленными требованиями к выбору материала предъявляют и определенный набор критериев. Рассмотрим, почему вместо деревянных и металлических конструкций в настоящее время все большую популярность набирают композиционные полимерные изделия.

Первый критерий, по которому выигрывает полимер — это долговечность. Поскольку малые архитектурные формы для благоустройства территории в большинстве случаев размещают под открытым небом, то лучше всего с погодными нагрузками будет полимерный материал из-за низкого давления в нем. К тому же этот материал не требует дополнительных защитных обработок в сравнении с металлом и древесиной; второй критерий — устойчивость. У полимеров минимальные показатели поглощения влаги, что противодействует различным разрушениям, таким как плесень, гниение, коррозионные процессы и т. д. Для того, чтобы эти свойства сохранялись у металла и дерева их для защиты покрывают лакокрасочным слоем; третий критерий — экологичность. Поскольку объекты для благоустройства являются объектами общественной доступности

для людей, то они должны быть максимально безопасными — без выделения потенциально опасных веществ и острых граней. И обработка полимерных материалов значительно проще, чем обработка дерева или металла [8].

Среди композиционных полимеров всем требованиям для благоустройства территорий с помощью малых архитектурных полностью соответствуют архитектурный бетон и искусственный мрамор, стеклопластик, стеклофибробетон, стеклофиброгипс, поскольку именно их технологичность позволяет создавать детали и объекты любой формы, габаритов, цветовой гаммы.

Одним из известных примеров применения современного композиционного материала — искусственного мрамора — является Летний сад в Санкт-Петербурге. В нем находились 92 мраморные скульптуры, выполненные итальянскими мастерами конца XVII — начала XVIII веков, которые были повреждены различными погодными условиями. Поэтому, начиная 2012 года, в Летнем саду находятся не оригиналы, а копии скульптур, выполненные из искусственного мрамора [9]. Этот материал состоит из смеси минеральных компонентов природного происхождения, синтетического полимерного связующего и пигментов. Искусственный мрамор практически ничем не отличается для незнающего человека от натурального камня, хотя и обладает всеми свойствами именно полимерного композиционного материала.

Все стеклокомпозиты (стеклопластик, стеклофибробетон, стеклофиброгипс и т. д.) — это материалы, которые используются в основном для изготовления декоративных элементов фасада, но могут быть применены в изготовлении скульптур. Эти полимеры состоят из полимерной матрицы (органической или неорганической природы), которая армируется в зависимости от целей применения материала самыми разнообразными наполнителями [10].

Индивидуальные особенности стеклопластика, стеклофибробетона, стеклофиброгипса позволяют им обладать такими достоинствами, как: прочность как у металлических конструкций, малый вес, большой разбег температурного режима (от -50 до $+50$), высокая ультрафиолетовая стойкость, возможность окрашивания в любой цвет, возможность монтажа практически в любых условиях. В результате чего эти материалы являются перспективным конструкционным материалом, подходящем под все требования, предъявляемые к малым архитектурным формам при благоустройстве территории [11].

Кроме того, что стеклокомпозиты обладают высокими архитектурно-декоративными свойствами, в результате чего используются и как облицовочный, и как конструкционный материал, они также изготавливаются всего двумя технологиями — пневмобрызг и формование. Для улучшения эксплуатационных свойств материалов применяются различные добавки химических веществ: пластификаторов, гидрофобизаторов, морозостойких добавок. Они окрашивают материалы при помощи цветowych пигментных добавок. Для получения равномерности и однородности цвета пигменты необходимо вводить в раствор на стадии его приготовления. Для создания поверхности с нужной фактурой уже готовые изделия подвергают полировке, травлению, пескоструйной обработке.

Среди композиционных полимеров всем требованиям для благоустройства территорий с помощью покрытий дорожно-пешеходной системы полностью соответствуют габियोны, геосетки, геомембраны и георешетки. Среди этих материалов в ландшафтном дизайне в основном используется именно георешетка.

Георешетка состоит из полиэтиленовых лент толщиной 1.5 мм, скрепленных в шахматном порядке в виде сотовой конструкции сверхпрочными швами. Срок службы такой

решетки не менее 50 лет, а на грунте георешетка крепится либо пластиковыми анкерами, либо металлической арматурой. Георешетку используют с целью предотвращения осыпания грунта и почвы на земляных склонах по большей части около берегов и откосов близ водоемов. Для применения в водных сооружениях объемную георешетку укладывают на дно предполагаемого водоема.

Очень похожий материал на георешетку — геосетка, ее тоже используют для покрытий. Она представляет собой плоскую двусноориентированную (комбинированные ячейки фиксированного размера) структуру из пропилена, которая также производится с использованием метода экструзии (выдавливания). Чаще всего геосетку укладывают между песком и щебнем. Таким образом, щебень не может проникнуть через ячейки и углубиться в песок, что заставляет камни просто заклинивать по всей поверхности геосетки и аккуратно располагаться. Размеры геосетки различны и подбираются под фракции щебня.

Также в ландшафтных покрытиях используются габионные конструкции, которые являются объемными сетчатыми конструкциями различной формы из проволочной крученой с шестиугольными ячейками сетки. Сетка заполнена камнем, который применяется для защиты грунтов от эрозии. Габионы бывают следующих типов: коробчатые, коробчатые с армирующей панелью, матрацно-тюфячные, цилиндрические. Каждый из них применяется в зависимости от анализа ситуации при благоустройстве территорий [1].

На основании всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что в настоящее время в дизайне особое место занимает благоустройство территорий в городской среде. Оно имело большое значение еще с самого начала своего теоретического и практического зарождения – с зарождения паркового искусства советского периода. И потому постепенно развивалось, подстраиваясь под современные условия в попытках максимально их улучшить и облегчить жизнь людям. Поэтому отдельное внимание также уделялось материалам, из которых изготавливали различные элементы для благоустройства территорий. Сейчас в мире, используя различные технологии, производят все больше современных материалов, применяемых для благоустройства окружающей гармоничной среды, в том числе парковых пространств. Благодаря изобретенным материалам появляются новые оригинальные решения, позволяющие разнообразить городские ландшафты. В результате вся городская структура соединяется в единый ансамбль через уникальные рекреационные территории. Кроме того, новые материалы во многом превосходят уже существующие по характеристикам, что благотворно влияет на экологичность и экономичность технологического процесса изготовления материалов.

Литература

1. Данилова С. П. Современные материалы и техника, используемые в ландшафтной архитектуре / С. П. Данилова [Электронный ресурс] // NovaInfo, 2016. — № 57. — С. 125–128. — URL: <https://novainfo.ru/article/9849> (дата обращения: 31.03.2024).
2. Дуцев М. В. Архитектурно-художественное формирование открытых городских пространств (на примере европейских городов) / М. В. Дуцев [Электронный ресурс] // Архитектон: известия вузов. — № 40. — 2012. — URL: https://archvuz.ru/2012_4/4/ (дата обращения: 31.03.2024).

3. *Иванова М. С.* Современные композиционные материалы в малых архитектурных формах и декоре зданий / *М. С. Иванова, М. В. Коробчук* [Электронный ресурс] // Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности. — Выпуск 8 (39). — 2023. — URL: <https://modern-construction.ru/archive/8-39-2023-august/10.18454/mca.2023.39.2>
4. Ландшафтный дизайн парка: проверенные идеи и новые тенденции [Электронный ресурс]. — URL: <https://m-strana.ru/design/landshaftnyy-dizayn-parka/> (дата обращения: 25.03.2024).
5. Полимеры и эффективные полимерные материалы / *Е. В. Соловьева, М. Н. Попова, А. Д. Жуков* [и др.] // Научное обозрение. — 2015. — № 10. — С. 89–93.
6. Применение вторичных полимеров для производства древесно-полимерных композитов / *Е. В. Соловьева, П. А. Мороз, Т. А. Мацевич* [и др.] // Пластические массы. — 2017. — № 9–10. — С. 56–62.
7. *Прохорова М. И.* Архитектура парков и природные условия / *М. И. Прохорова* [Электронный ресурс]. — URL: https://landscape.totalarch.com/architecture_of_parks_and_natural_conditions_prokhorova_m_i (дата обращения: 25.03.2024).
8. Сравнение материалов для изготовления МАФ [Электронный ресурс]. — URL: <https://pillars.ru/sravnienie-materialov-dlya-izgotovleniya-maf/> (дата обращения: 25.03.2024).
9. *Ухналев А. Е.* Реставрация Летнего сада в Санкт-Петербурге и судьба регулярных садов / *А. Е. Ухналев* // Academia. Архитектура и строительство. — 2012. — № 1. — С. 85–91.
10. *Хозин В. Г.* Полимеры в строительстве – реальные границы и перспективы эффективного применения / *В. Г. Хозин* // Полимеры в строительстве: научный интернет-журнал. — 2014. — № 1 (1). — С. 9–26.
11. *Худяков В. А.* Современные композиционные строительные материалы: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» направления подготовки «Строительство» / *В. А. Худяков, А. П. Прошин, С. Н. Кислицына*. — Москва: Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2006. — 141 с. — ISBN 5-93093-410-X.

П. А. Шелапутин *

И. А. Синянский **

Н. А. Шелапутина **

* Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), г. Москва

** Государственный университет по землеустройству (ГУЗ), г. Москва

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ЖИЛЫХ СЕЛЬСКИХ ДОМОВ

Аннотация

В статье рассматриваются предложения по модернизации старых малоэтажных деревянных домов. Рассмотрены варианты пристроек на отдельном фундаменте и на общем фундаменте дома, а также с различными видами фундаментов. Рекомендованы гидроизоляционные, пароизоляционные и теплоизоляционные материалы, как традиционные для сельской местности, так и современные эффективные и долговечные. Узлы сопряжения и примыкания стен просты в исполнении, но эффективны по пароизоляции, гидроизоляции и теплоизоляции.

Ключевые слова

Модернизация, реконструкция, узлы сопряжения, узлы примыкания, стык вертикальный, стык горизонтальный, венцы, герметизация, пароизоляция, теплоизоляция.

Модернизация сельского жилищного фонда предполагает объемно-планировочную реконструкцию с расширением старой жилой застройки. Основным способом расширения является пристраивание к дому недостающих помещений. Эффективность подобной реконструкции зависит от правильности принятых конструктивных и планировочных решений, а также от выбора применяемых строительных материалов. Критериями экономичности в данном случае могут служить индустриальность изготовления конструкций и деталей, удобство их транспортировки и монтажа, доступность исходных материалов, обеспечение эксплуатационных качеств жилища, долговечность применяемых конструкций.

При реконструкции рубленого деревянного дома наибольшее внимание необходимо уделять сопряжению стен новой пристройки и существующего здания [1–3]. Часто реконструкция предусматривает замену нижнего венца сруба и подведение под дом ленточного бутобетонного фундамента, вместо столчатого деревянного [4–6]. В этом случае прирубка новых деревянных стен совмещается с ремонтом дома, а новый фундамент объ-

единяет старую и новую части сооружения. Если реконструируемый дом имеет каменный фундамент, или новое пристраиваемое помещение запроектировано с кирпичными или бетонными стенами, то старая и новая части дома должны иметь независимые фундаменты. При этом, стыки между домом и пристройкой выполняют роль деформационных швов, что усложняет их устройство.

Рассмотрим возможные варианты соединения пристраиваемых помещений и существующего здания (рис. 1) угловое (а) сопряжение и не угловое (б) примыкание с домом.

В случаях примыкания и сопряжения рубленых стен пристройки и дома с устройством общего фундамента, стык следует выполнять закрытым [7–9]. Торцы стен и деревянные детали в зонах примыкания обрабатываются антисептирующими составами. Зазор между стенами принимается равным 25 мм из условий набухания древесины под воздействием влаги и обеспечения качественной заделки стыка. Конопатка производится просмоленной паклей, выполняющей роль теплоизоляции. Для предотвращения попадания влаги, в стык с наружной стороны, устраивается гидроизоляция, а с внутренней — пароизоляция из слоя рубероида на горячей битумной мастике, защищаемые от механических повреждений деревянными нащельниками, или соединительными брусками.

Соединительные брусочки обеспечивают жесткую связь сопрягаемых стен [10–11]. Нижние и верхние венцы соединяемых стен дополнительно скрепляются металлическими скобами. Если под существующий дом и пристройку подводится общий фундамент, то устраивается единая кровля, объединяющая старую и новую части сооружения. Зазор выполняется от обреза до подошвы фундамента в местах примыкания, выполняя роль деформационного шва, и равен 25 мм.

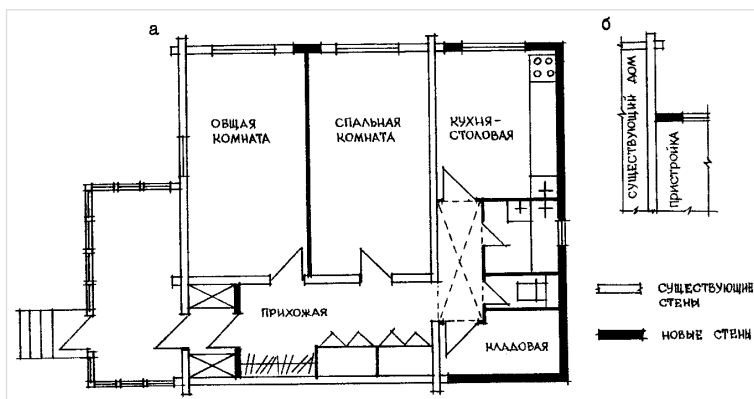


Рис. 1. Модернизации деревянного жилого дома с расширением за счет пристройки дополнительных помещений

Для предотвращения попадания влаги в подполье через фундаменты в подземной (цокольной) части, зазор законопачивается просмоленной паклей или минеральным войлоком.

Стыки примыкания и сопряжения наружных стен старой и новой построек должны, обеспечивая требуемые тепло-, воздухо- и водозащитные качества и долговечность, иметь достаточную подвижность при возникновении температурных и осадочных деформаций. Предложены принципиальные конструктивные решения стыков при пристройке помещений со стенами из дерева, кирпича и бетонных панелей. Отдельные элементы и узлы сопряжений стыков унифицированы, в том числе и при различных стеновых материалах.

Для увеличения срока службы деревянные части постройки, её элементы пропитываются антисептиками, а в зоне стыка — оклеиваются гидроизоляционными материалами на горячей мастике. В случае примыкания стен новой постройки к старому зданию рекомендуется применять соединительный деревянный брус, который врубается по всей высоте в стену старой постройки на глубину 40–60 мм и жестко к ней крепится. Брус выполняет функцию центрирующего элемента, предотвращающего смещение стен в горизонтальном направлении от воздействия ветровых нагрузок, и выступает в роли теплоизоляции. Устанавливаемые с наружной стороны деревянные нащельники дополнительно защеляют торец стены пристройки. Устье стыка тщательно конопатится просмоленной паклей или минеральным войлоком и промазывается гидроизоляционным составом. В связи с возможными перемещениями пристраиваемых стен в зоне стыка относительно существующей стены, гидроизоляционный и пароизоляционный слои не приклеиваются, а лишь прижимаются нащельниками, крепящимися к одной из стен. Для предотвращения отодвигания пристройки, пристраиваемая стена, в верхней своей части, связывается деревянным соединительным брусом, скользящей скобой.

Все приведённые стыки просты в изготовлении, надёжны в эксплуатации и долговечны. Они предназначены, главным образом, для применения в условиях средней полосы страны. В районах с дождливым климатом, с порывистыми ветрами целесообразно устраивать стыки усложнённых типов с использованием металлических или полимерных компенсаторов, которые крепятся по длине стыка к наружным плоскостям стен; после установки компенсаторы промазываются гидроизоляционными мастиками и закрываются деревянными нащельниками. В усложнённых стыках при кирпичных или бетонных стенах пристройки с наружной стороны в стык вставляется герниковый шнур или поризол диаметром не менее 40 мм. Устье стыка также предварительно покрывается гидроизолирующими мастиками или грунтуется герметиками. Воздухопроницаемость стыков не должна превышать их нормативного значения, которое принимается равным $0,05 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{ч}$. Через один или два года, после прекращения осадки пристройки, необходимо произвести осмотр и в случае необходимости — дополнительную герметизацию.

Использование кирпичных и легковесных материалов для стен пристраиваемых помещений позволит увеличить срок службы зданий, максимально индустриализировать процесс строительства. Основное требование, предъявляемое к каменным стенам пристроек, — максимальное приближение их по теплотехническим свойствам к деревянным. Кирпич необходимо применять с эффективными пустотами или использовать слоистую колодезную кладку с засыпным утеплителем, с теплоизоляционными вкладышами из пенополистирола, минеральной ваты. Бетонные стеновые панели и блоки для пристроек следует изготавливать слоистой конструкции из местных материалов с применением арболита, фибролита, крупнопористых керамзито-, шлакобетонов и других композиционных материалов.

Литература

1. Ильвицкая С. В., Иванов И. Н., Ильина Е. А. и др. Инновации и перспективы развития архитектурной теории и практики. М.: Инфра-М, 2019. 204 с.
2. Синянский И. А., Севостьянов А. В., Севостьянов В. А., Манешина Н. И. Типология объектов недвижимости. М.: Издательство Академия, 2013. 320 с.
3. Синянский И. А., Кошкин А. К., Леоненко И. А., Говорова Ж. М., Канивец У. С. Обоснование оптимизации архитектурно-планировочных, конструктивных, технологических и материаловедческих решений объектов капитального строительства // Строительство и архитектура. 2023. Т. 11. № 1. С. 8.
4. Синянский И. А., Манешина Н. И. Типология зданий и сооружений. М.: Издательство Academia, 2004. 170 с.
5. Синянский И. А., Шипков О. И., Орлов Е. В. Использование легкого керамзитобетона для изготовления ограждений наружных стен // Системные технологии. 2020. № 1 (34). С. 53–56.
6. Иванов И. Н., Синянский И. А., Манешина Н. И. Типология зданий и сооружений. М.: ГУЗ, 2005. 186 с.
7. Лободенко Е. А., Синянский И. А., Орлов Е. В. Исследование свойств ячеистобетонных перемычек, армированных композитной арматурой из армирующего волокна, для малоэтажных зданий // Системные технологии. 2019. № 1 (30). С. 52–56.
8. Шипков О. И. Зрительный эффект членения поверхности // Геометрия и графика. 2017. Т. 5. № 4. С. 68–72.
9. Ефремов Р. В., Зубарева О. Н., Шипков О. И. К вопросу о снижении капитальных затрат при строительстве систем внутреннего водоснабжения и водоотведения // Системные технологии. 2022. № 1 (42). С. 22–26.
10. Груздев В. С., Груздева Л. П., Синянский И. А. Правовые вопросы сохранения биоразнообразия в Валдайском национальном парке // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2015. № 1 (139). С. 43–48.
11. SU 1749406 A1, 23.07.1992.

О. И. Шипков *

Е. В. Орлов **

* Российская академия живописи, ваяния и зодчества Ильи Глазунова, г. Москва

** Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), г. Москва

ОСОБЕННОСТИ АСФЕРИЧЕСКИХ ОПОР ДЛЯ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ ЗДАНИЙ

Аннотация

Рассматриваются кинематические опоры с асферической формой рабочей поверхности, позволяющей минимизировать инерционные силы и при этом сохранить устойчивость на опрокидывание. Предложенная форма также исключает податливость и позволяет уменьшить контактные напряжения в нейтральном положении. Рассмотрена и мостовая фрикционная кинематическая опора, которая при соответствующей доработке может применяться и для зданий. Приводится сопоставление двух видов кинематических опор.

Ключевые слова

Здание, сейсмоизоляция, кинематические опоры, асферические опоры, фрикционные маятниковые опоры.

Как известно, сейсмические перемещения грунта носят импульсно-волновой характер. Если импульс создаёт в конструкции разрушительную инерционную силу, то медленно затухающие периодические движения способны вызвать в ней разрушительные резонансные колебания. Если вблизи эпицентра преобладает вертикальная составляющая перемещений, опасная для пролётных сооружений (покрытий, мостов), то при достаточном удалении от эпицентра преобладает горизонтальная составляющая, опасная для многоэтажных зданий, для которых основной статической нагрузкой является вертикальная [1]. В связи с этим рациональной защитой для них являются «качающиеся» сейсмоизолирующие опоры [2].

Часто, подбирая параметры кинематических опор, обосновывают их прочность и устойчивость, исходя из принятых воздействий, в частности, максимальных перемещений грунта относительно состояния покоя [3, 4]. Но следует рассматривать взаимные перемещения верха и низа опор, так как здание не остаётся неподвижным. При противофазном перемещении они могут оказаться больше и определяются только из сложного расчёта системы, включающей здание, основание и систему кинематических опор.

Рассматривая сейсмограмму, можно определить характер и величину перемещений грунта. Инерционные силы определяются по массам и ускорениям. Очевидно, что ускорения имеют экстремальные значения в момент максимальных отклонений, когда вектор скорости меняет знак, а функция перемещений имеет максимальную кривизну, то есть вторую производную перемещения « X » по времени « t »:

$$a = d^2X / dt^2.$$

Это значит, что кинематическая опора не должна оказывать большого сопротивления перемещению в момент максимального отклонения. В то же время, при слабых воздействиях опора должна быть наименее податливой. Для этого криволинейная поверхность кинематической опоры должна иметь переменный радиус кривизны (**рис. 1**).

Нижняя контактная площадка может быть плоской, что позволяет уменьшить контактные напряжения и исключить колебания от слабых, но длительных динамических воздействий, например, транспортных или ветровых.

Известны исследования, где в качестве рабочих поверхностей переменной кривизны предлагались эвольвентная и другие.

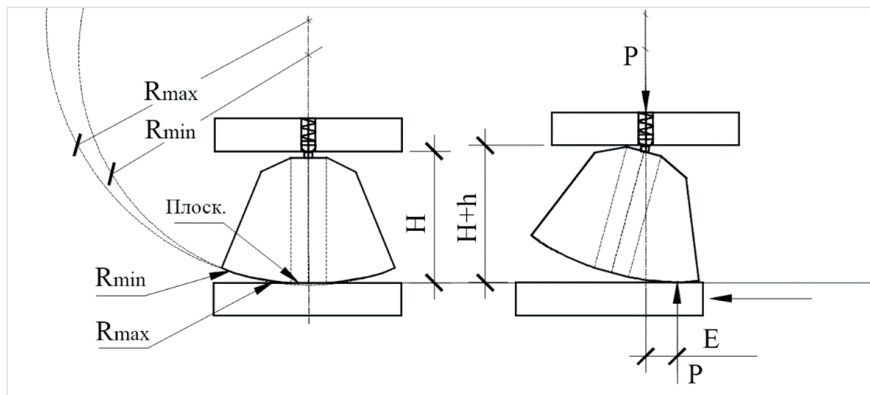


Рис. 1. Схема асферической кинематической опоры

Расчётное отклонение « E » на уровне опор, умноженное на вес « P », создаёт восстанавливающий момент « M », равный произведению

$$M = P \times E.$$

На **рис. 2** показан примерный характер зависимости момента « M » от перемещения « X ». Такая зависимость обеспечивает стабильность здания при слабых и наибольшую сейсмоизоляция при сильных воздействиях при сохранении устойчивости опор на опрокидывание.

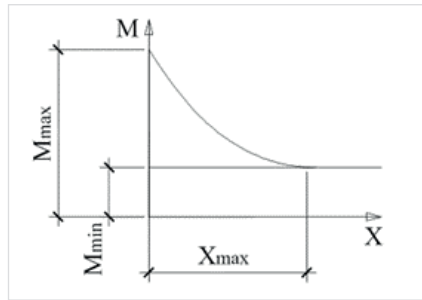


Рис. 2. Зависимость восстанавливающего момента от перемещения асферической

В последние годы разработан ряд универсальных промышленных систем сейсмозащиты, включающих стальные сейсмоизоляторы и жидкостные демпферы-амортизаторы [5–6]. В представленной на схеме (рис. 1) опоре, амортизатор и демпфер могут быть расположены в её верхнем опорном узле.

Такие системы могут быть весьма эффективны. Но и здесь есть свои трудности, кроме высокой стоимости. Здесь требуются корректные расчёты и испытания. Так, при использовании шаровых и цилиндрических элементов опор для высотных зданий, трудно исключить контактные напряжения, превышающие предел упругости. А при использовании жидкостных амортизаторов трудно обеспечить их надёжность и долговечность.

Интересен опыт использования фрикционных маятниковых опор [7–11] (рис. 3).

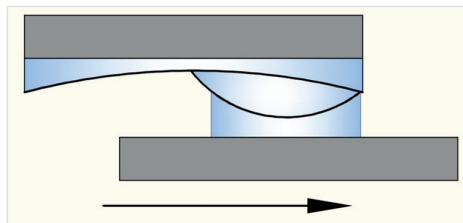


Рис. 3. Схема фрикционной маятниковой опоры

Они нашли применение в мостостроении, но могут использоваться и для сейсмоизоляции высотных зданий от горизонтальных воздействий. Благодаря одинаковым радиусам контактирующих поверхностей, контактные напряжения в них минимальны, а силы трения создают демпфирующий эффект.

Основным достоинством активной сейсмозащиты, в частности сейсмоизоляции, является снижение силы воздействия как на конструкции здания, так и на всё что в них размещается.

Литература

1. *Потапова П. А., Шипков О. И.* Вопросы сейсмостойкости высотных зданий // Особенности архитектуры и конструирования высотных зданий. Материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых архитектурных специальностей. Московский государственный академический художественный институт имени В. И. Сурикова при российской академии художеств. 2017. С. 191 – 197.
2. ГОСТ Р 57364-2016 Устройства антисейсмические. Правила проектирования. 138 с.
3. *Захаров С. А.* Кинематические опоры как средство оптимальной сейсмозащиты: достоинства и недостатки // Молодой ученый. 2023. № 18 (465). С. 60 – 63.
4. *Гуськов В. Д., Рутман Ю. Л., Ходасевич К. Б.* Новые виды маятниковых и опорных систем сейсмоизоляции зданий, промышленных объектов и их оборудования // Вестник ИНЖЭКОНа. 2008. № 8 (27). С. 61 – 63.
5. *Орлов Е. В., Шипков О. И.* Влияние техногенных землетрясений на здания, сооружения и инженерные коммуникации // Журнал технических исследований. 2017. Т. 3. № 3. С. 15 – 26.
6. *Дроздов Ю. Н., Надеин В. А., Пучков В. Н.* Использование фрикционных демпферов при сейсмических воздействиях // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13. № 4 – 3. С. 718 – 725.
7. *Ильвицкая С. В., Иванов И. Н., Ильина Е. А.* и др. Инновации и перспективы развития архитектурной теории и практики. М.: Инфра-М, 2019. 204 с.
8. *Шипков О. И., Комарова Е. А., Тайбарей В. В., Гурьева Д. В.* Особенности объемно-планировочных решений санитарно-технических помещений и инженерного оборудования квартир студийного типа // Системные технологии. 2018. № 1 (26). С. 65 – 68.
9. *Ефремов Р. В., Зубарева О. Н., Шипков О. И.* К вопросу о снижении капитальных затрат при строительстве систем внутреннего водоснабжения и водоотведения // Системные технологии. 2022. № 1 (42). С. 22 – 26.
10. *Дмитриев И. К.* Подвесная кровля над Супоневским дворцом в Угличе // Системные технологии. 2021. № 1 (38). С. 22 – 26.
11. *Вершинин В. П., Дмитриев И. К.* Бионические принципы легких оболочек // Системные технологии. 2023. № 4 (49). С. 94 – 99.

А. И. ХалиловДагестанский научно-исследовательский
и технологический институт информатики,
г. Махачкала

РАЗМЫШЛЕНИЯ О КИБЕРНЕТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Аннотация

За одно столетие компьютерные технологии совершили колоссальный скачок и продолжают развиваться. Сегодня говорят об индустрии 4.0 или четвёртой промышленной революции, отличающейся новым уровнем автоматизации производственных процессов — внедрением кастомизированных и гибких технологий массового производства. При этом появляется необходимость решать задачи, требующие чрезвычайно сложные вычисления.

Ключевые слова

Кибернетика, цифровая революция, интернет.

Предпосылкой четвёртой революции стал интернет, получили всплеск развития роботизация и искусственный интеллект, что позволяет нередко называть её кибернетической революцией.

Человечество ждёт появления полноценного квантового компьютера [1, 2], который обеспечит более масштабный технологический скачок. Пока существуют только прототипы таких компьютеров. Впервые о возможности появления квантового компьютера заговорил в 1982 году американский физик Ричард Фейнман, который считал, что такие машины способны моделировать сложные квантовые системы, например, атомы.

В 1996 году американский математик Лов Гровер предложил квантовый алгоритм решения задачи перебора, который теоретически способен ускорить поиск внутри гигантских баз неупорядоченных данных. Этот алгоритм был реализован в 1998 году с помощью компьютера, состоящего из двух кубитов на базе ядерного магнитного резонанса. В 1995 году физики Сирак и Цоллер предложили ионную ловушку для создания кубитов, а в 1999 году японский физик Ясунобу Накамура продемонстрировал рабочий кубит на основе сверхпроводников.

В 2009 году была опубликована работа, в которой исследователи использовали два запутанных фотона для вычисления энергии молекулы водорода, что слишком сложно для классических компьютеров.

В 2019 году Google объявила о достижении квантового превосходства: всего за 200 секунд их компьютер выполнил серию вычислений, на которую у суперкомпьютера ушло бы десять тысяч лет. А всего через год о достижении такого же результата сообще-

ли китайские ученые [3, 4]: их компьютер на запутанных фотонах Jiuzhang за 200 секунд решил задачу, которая потребовала бы у самого мощного суперкомпьютера до 2,5 миллиардов лет вычислений.

Квантовое превосходство - это свойство квантовых компьютеров решать задачи, которые не способны решить классические компьютеры за обозримый период времени. Квантовое превосходство может быть временным и не исключает появления более эффективных алгоритмов, ускоряющих вычисления классическими компьютерами.

Страны вкладывают огромные суммы в развитие квантовой отрасли. Китай создал новый центр квантовых исследований (National Laboratory for Quantum Information Sciences) стоимостью 10 миллиардов долларов; Евросоюз разработал генеральный план развития квантовых технологий и планирует потратить на это около миллиарда евро; США, в соответствии с законом о национальной квантовой инициативе, выделили 1,2 миллиарда долларов на развитие проектов в этой области за пятилетний период. Однако для достижения полезной вычислительной производительности, вероятно, понадобятся машины, состоящие из сотен тысяч кубитов.

В настоящее время усилия ученых сосредоточены на двух направлениях: создании универсальных квантовых компьютеров для широкого круга задач и специализированных квантовых вычислителях. Как правило, коммерчески доступные системы имеют небольшое количество кубитов, однако в них используются принципы квантовой механики, ускоряющие вычисления. Одним из главных игроков на этом рынке является компания D-Wave Systems, чьи устройства уже включают в себя пять тысяч кубитов.

IBM представила коммерчески доступный IBM Quantum System One, пригодный для решения более широкого круга задач. Пока ведутся исследования, связанные с проверкой концепции, то есть демонстрации осуществимости квантовых вычислений в интересующих специалистов областях.

Одна из наиболее перспективных областей, на которую могут повлиять квантовые вычисления, - разработка систем искусственного интеллекта (ИИ). ИИ имеет дело с огромными объемами данных, а неточности в обучении нейронных сетей приводят к значительным погрешностям. Квантовые компьютеры могут улучшить алгоритмы обучения и интерпретации. Предприниматель в области ИИ Гэри Фаулер считает, что большую роль играет способность квантовых компьютеров выходить за рамки привычного двоичного кодирования. Это влияет как на объем анализируемой информации, так и на обработку естественного языка. ИИ на базе квантового компьютера будет способен глубоко понимать и анализировать текст и речь. Это касается и распознавания образов,

Некоторые специалисты считают, что сильный ИИ невозможен без квантовых компьютеров. Современные суперкомпьютеры не обладают мощностью для моделирования человеческого мозга с химическими взаимодействиями между отдельными частями нервных клеток. Даже с учетом закона Мура такие компьютеры не появятся и через миллион лет, однако полноценный квантовый компьютер поможет решить эту проблему.

Другой областью, которая значительно изменится с появлением квантовых компьютеров, станет криптография. Под ударом могут оказаться криптосистемы с открытыми ключами, закрытыми ключами и системы симметричной криптографии. Считается, что постквантовая криптография, которая неподвластна квантовым компьютерам, останется неуязвимой даже для самых мощных систем. Квантовые компьютеры могут помочь защитить то, что они же делают уязвимым. Уже сейчас существуют прототипы защит-

ных протоколов будущего, доступные для тестирования. Полный переход к ним может затянуться на десятки лет.

Квантовые компьютеры способны привести к резкому прорыву во многих областях (напр., в открытии и разработке новых лекарств, снижению стоимости лабораторных исследований, изобретению новых технологий в аэродинамике, оптимизации трафика в городе или потока данных в сети и др.). Естественно, компании, которые смогут позволить себе квантовый компьютер, обретут огромное конкурентное преимущество.

Появятся специалисты, которые будут развивать инфраструктуру, используя мощь двух технологий — квантовых вычислений и искусственного интеллекта, изучение которых станет неотъемлемой частью учебной программы.

Немного истории:

- термин «робот» придумал Карел Чапек (1924 г.),
- автором термина «Искусственный интеллект» считают Джона Маккарти (1956 г.), изобретателя языка ЛИСП (1958 г.),
- 1943 – 45 гг. — основы нейронных сетей, в 1950 г. — анализ Аланом Тьюрингом интеллектуальной шахматной игры. Он провёл тест, основанный на общении с машиной на естественном языке (Тест Тьюринга),
- 1955 г. — разработка Гербертом Саймоном и Алленом Ньюэллом первой программы ИИ «Теорема логики», которая доказывает 38 из первых 52 теорем из “Principia Mathematica” Уайтхеда и Рассела.
- 1965 г. — разработка первого робота-помощника Элизы, говорящего на английском языке. Проявление интереса к ИИ со стороны военных и правительственных организаций,
- 1969 г. — в Стэнфордском университете создали робота с ИИ, который мог самостоятельно перемещаться, воспринимать данные и решать несложные задачи. А в Эдинбургском университете в 1973 г. был создан робот Фредди с зрением, позволяющим находить и собирать разные модели,
- 1954 – 64 гг. — создание программы «АЛПЕВ ЛОМИ» (А. И. Берг и Д. А. Поспелов), для автоматического доказательства теорем, а также разработка алгоритма «Кора», моделирующего деятельность мозга при распознавании образов,
- 1968 г. — разработка символического языка обработки данных РЕФАЛ (Турчин В. Ф.),
- 80-е годы — разработка обучающих машин, способных общаться на ограниченном естественном языке,
- создание шахматных программ, обыгравших гроссмейстеров Бента Ларсена (Deep Thought, 1989 г.) и Гарри Каспарова («Дип Блю», 1997 г.),
- начало разработки в Японии проекта компьютера 6-го поколения на основе нейросетей,
- возрастание интереса к робототехнике, расширение областей применения,
- с 2008 г. начинается интеграция человека с вычислительными машинами, появляются биотехнологии,
- 1990 – 2010 гг. — интенсивное развитие перспективных аналитических методов, работы по распознаванию образов, обработке естественных языков, разработка голосовых помощников. Разработка в 2017 г. Google нейронной сети “Transformer”, положившей начало технологии разработки генеративных моделей,

- в конце 2022 г. OpenAI запустила своего чат-бота ChatGPT и большую языковую модель (LLM).

Техническими принципами ИИ являются:

- развитие ИИ на основе самообучающихся алгоритмов,
- математическая модель, имитирующая строение и функционирование нервных клеток живого организма (нейросеть), самостоятельно обучаемая система. С технической точки зрения — это множество процессоров, работающих над общей задачей,
- глубокое обучение — метод, используемый для обнаружения закономерностей в очень больших массивах информации,
- когнитивные вычисления — изучение и реализация естественного человеко-машинного взаимодействия,
- компьютерное зрение для распознавания графических и видеоизображений,
- синтезированная речь для общения с человеком,
- мощные графические процессоры для интерактивной обработки данных.

Одной из самых известных компаний по разработке ИИ является OpenAI. Среди её сервисов можно отметить чат-бот “ChatGPT”, который по тз выдаёт необходимый текст, и генератор изображений “DALL-E”. Самым мощным ИИ на данный момент считается “Winston AI”, предназначенный для обнаружения текста, сгенерированного искусственным интеллектом.

Проблемы ИИ сейчас являются одними из самых актуальных в науке. Возможности искусственного интеллекта на данной стадии развития не безграничны. К основным проблемам можно отнести: достоверность данных, на базе которых происходит обучение машин, узкоспециализированная направленность конкретных систем, потребность в квалифицированных специалистах и больших ресурсах для обеспечения деятельности интеллектуальных машин.

Предполагают, что к 2035 году будут решены базовые задачи ИИ и создан сильный ИИ (сопоставимый по силе с интеллектом человека). К ним, в частности, относят: картирование головного мозга, машинное обучение, развитие компьютерных лингвистических технологий и ликвидация языковых барьеров (условие для создания единого человечества), распознавание эмоций, групповое взаимодействие роботов, новые процессорные архитектуры (в частности, нейроморфные микросхемы), распределённые искусственные компоненты сознания и психики (NeuroNET) и др.

Робот — это компьютер, обладающий исполнительными механизмами (эффекторами), реализующими чувства. Проблемы осязания решаются по мере появления соответствующих технических средств. К таким проблемам можно отнести: в области зрения — проблемы с обработкой поступающего видеопотока, в области слуха — распознавание зашумлённой слитной речи, в области тактильного интерфейса — создание развитой системы тактильных датчиков, тактильной кожи, искусственных мышц. Наиболее сложной задачей является разработка программ, определяющих «начинку» конкретного робота. Имеют место также проблемы аккумуляторных батарей, дополнительной нагрузки на Интернет, технического обслуживания и др.

Последствиями массовой роботизации и использования ИИ станут сложные социальные проблемы, связанные с исчезновением многих профессий и появлением но-

вых [5, 6, 7, 8]. Обретают чрезвычайную актуальность этические и правовые проблемы (считать ли робота, обладающего ИИ, личностью, какой должна быть этика общения человека с роботом и наоборот, кто в конкретном случае должен нести ответственность за действия робота: он сам, владелец или производитель и др.). Сверхразумные ИИ будут очень хороши в достижении своих целей и, если их цели не совпадут с человеческими, то у человека возникнут проблемы.

В настоящее время существует ряд задач, областей человеческой деятельности, которые затруднительно или невозможно реализовать в ИИ (эмоции и нестандартное мышление, генерация новых идей, создание чего-то нового, взаимодействие с живыми людьми, работы, где сложно реализовать шаблоны, многие ситуации межличностных взаимоотношений и др.).

Исследования в этих областях приводят к «точке» взаимодействия материального и духовного начал, к тому месту, моменту, процессу, где сочетание материального и духовного создают, рожают новое качество, новое знание, новую жизнь. Как происходит и развивается это сочетание, пока не удалось до конца распознать. Это было бы равносильно распознанию бесконечности (конца бесконечности) будь то атома или Вселенной в целом. Думается, что решение упомянутых проблем равносильно концу жизни, концу человечества, мироздания в современном понимании этих понятий.

Невозможность получения ответов на вопросы о взаимодействии материального и духовного привели людей к понятию бога. Учёные мира не могли обойти стороной эти проблемы, но пока никому не удалось получить достаточно удовлетворительного, убедительного ответа. Более того, многие из выдающихся учёных, изначально отрицавших бога, занимаясь этими проблемами всю жизнь и отчаявшись добиться ответа, к концу жизни и научной карьеры пришли к признанию божественного начала. На наш взгляд это ещё ничего не доказывает, мы допускаем наличие на упомянутые вопросы ответа, отличного от божественного начала. Но считаем, что разгадка тайны взаимодействия материального и духовного начал, достижение конца бесконечности равносильно концу человечества, концу света в современном понимании.

Беспокоясь о безопасном, продуктивном и нравственном направлении исследований в области ИИ, Илон Маск, Стивен Хокинг и сотни других исследователей и IT-экспертов подписали список из 23 основных принципов, которых стоит придерживаться при их проведении [9]. Однако, представляется, что многие из них взаимно противоречивы и неестественно ограничительны и противоречат многим международным правовым актам, регулирующим права и свободы.

К сегодняшнему дню мир пережил три технические революции: переход от ручного труда к машинному, трансформация мировой промышленности и становление цифрового мира и постиндустриальной экономики. А вот тотальная автоматизация производств — это уже четвертая революция, известная как Индустрия 4.0. Это повсеместная роботизация, использование кибер-физических систем, интернета вещей, облачных сервисов, виртуальной и дополненной реальности, что позволяет назвать её кибернетической революцией. По мнению экспертов Оксфордского университета к 2026 году ИИ напишет эссе, которое сойдёт за написанное человеком, заменит водителей грузовиков к 2027 году и станет выполнять работу хирурга к 2063 году, а также превзойдёт людей во всех задачах в течение 45 лет и автоматизирует все рабочие места в течение 120 лет.

Идёт революционный процесс не только в науке, технике, практически во всех сферах человеческой деятельности, происходит срачивание, взаимопроникновение био-

логических и технических систем, претерпевают коренные изменения многие основополагающие понятия, этика, мораль, право, исчезают из употребления многие человеческие понятия и термины, появляются новые и текстуально и содержательно. Эти новые термины и понятия непосредственно связаны с кибернетической революцией и обусловлены ею. Интеллекты естественный (человеческий) и искусственный (компьютерный) всё больше теряют различия, новый интеллект становится естественным для нового биотехнического устройства, интеллектуального робота. Представляется, что наступает время вместо «Искусственного интеллекта» ввести термин «Киберинтеллект», может быть заменив в то же время термин «Естественный интеллект» на «Гомо-интеллект».

Когда появилось понятие «Кибернетика», как наука об управлении, его особенностью было неперемutable наличие обратной связи, которая предназначалась для поддержания оптимальности управления системой с учётом опыта её функционирования. Со временем понятие кибернетики стало всё меньше употребляться, заменив его информатизацией, а в последние годы вовсе цифровизацией (одна из составляющих информатизации), т. е. перешли, к сожалению, от общего к частному в угоду вертикали властного управления. Тем не менее, принцип относительности имеет место и идеи кибернетики можно игнорировать, видоизменять лишь относительно, временно.

Литература

1. Александр Еришов. Квантовое превосходство // Популярная механика. — 2018. — № 5. — С. 54–59.
2. Валиев К. А. Квантовые компьютеры и квантовые вычисления. — УФН. — 2005. — Т. 175. — С. 3–39.
3. Китайские физики вторыми в мире достигли квантового превосходства Архивная копия от 7 декабря 2020 на Wayback Machine, Meduza.
4. Китай достиг квантового превосходства на двух технических линиях // Синьхуа. Архивировано 28 декабря 2021 года.
5. Мануэль Кастельс. Информационная эпоха: экономика, общество и культура, влияние информационной технологии на занятость: к «безработному обществу». — <http://bit.ly/1l3so3f>.
6. Атлас новых профессий. — <http://atlas100.ru>.
7. Роботизация 2017: когда машины отберут у людей работу. — <https://m.hightech.fm/2017/01/08/robots>.
8. Роботы уничтожат 75 млн. рабочих мест, но создадут 133 млн. новых. — <http://edurobots.ru/2018/09/the-future-of-jobs-2018/>.
9. Джефф Годделл. Революция в области искусственного интеллекта. — <http://fastsaltimes.com/sections/technology/604.html>

С. И. Чешейко */**

А. И. Архангельский *** /****

А. К. Курбанмагомедов *****

* Международный юридический институт,
г. Москва

** Центральный военный клинический
госпиталь им. П. В. Мандрыка, г. Москва

*** РТУ МИРЭА, г. Москва

**** Московский политехнический
университет, г. Москва

***** Российский университет дружбы
народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ НА БАЗЕ МУЛЬТИВЕНДОРНОЙ СЕТИ

Аннотация

В настоящее время в связи с выросшей потребностью доступа к сети Интернет все более актуален вопрос грамотной реализации безотказной сети и способной обрабатывать большие потоки информации с учетом использования современных технологий, и в то же время не привязанной к конкретному вендору использования сетевых устройств.

Ключевые слова

Отказоустойчивость, кластеры, виртуализация, гипервизор, сетевая инфраструктура.

Введение

Описанная в аннотации реализация особенно необходима в сетях предприятий с филиальной (локационной) сетью, так как с учетом различных политик организации, сеть предприятия требует полноценной настройки (реализации политики организации в информационном пространстве). К таким политикам работы компьютерной сети предприятия можно отнести:

- 1) логическое разделение отделов на подсети;
 - 2) создание доменной инфраструктуры предприятия, позволяющей полноценно управлять удаленно рабочими станциями предприятия;
-

- 3) учет безопасности рабочих и серверных станций путем различного программного обеспечения и сетевого оборудования;
- 4) оперативный мониторинг сетевого и серверного оборудования.

Мы все больше начинаем зависеть от различных информационных систем. Системным и сетевым администраторам приходится принимать специальные меры, чтобы сервисы были доступны в любое время независимо от возникающих проблем. Построение высокодоступной и отказоустойчивой информационной инфраструктуры предприятия стоит денег, причем весьма существенных. Поэтому необходимо предварительно правильно выбрать уровень надежности, которого вы собираетесь достичь, исходя из этого правильно выбрать необходимое программное обеспечение и оборудование. Крайне важно соотносить потенциальные потери от отказа в обслуживании с реальными затратами на их предупреждение.

Оба термина, отказоустойчивость и высокодоступность, очень близко взаимосвязаны, и в некоторых случаях одно является следствием другого. Однако можно преследовать цель отказоустойчивости, не прогрессируя идею высокодоступности и наоборот. Отказоустойчивость ИТ-инфраструктуры — такое состояние ИТ-систем, когда сбой на любом из уровней (физический сервер, виртуальный сервер, сетевая инфраструктура, операционная система или программное обеспечение) не приводит к отказу в работе комплексной системы рабочих мест предприятия. Что касается термина высокодоступности, то в этом понимании можно предположить, что этот термин является более широким в ИТ терминологии. Он включает в себя понятие отказоустойчивости, однако, в том числе под данным термином можно понимать и увеличение скорости взаимосвязи различных сервисов и служб на предприятии. Также под этим термином подразумевают и доступность (мобильность) использования различных сервисов и служб предприятия.

При проектировании различной сложности схем требуется удовлетворять условиям, диктуемым политикой организации или поставленной задачей. При этом необходимо стремиться создать инфраструктуру с максимальным коэффициентом полезного действия. Является известным факт, что невозможно сделать абсолютно все параметры инфраструктуры максимально оптимальными. В связи с этим приходится выделять те или иные параметры как более важные, а каким-то назначать более низкий приоритет. Особое место среди различного вида задач занимают задачи реального времени. Для их решения требуется соблюдение множества условий, причем нельзя сказать, что определенным условием можно пренебречь. Существующее мнение, что задачи реального времени можно решать с помощью операционных систем общего назначения и хорошего владения языками программирования не является верным. Неспециализированные ОС не имеют той особой структуры, позволяющей решать поставленные задачи с максимальным качеством. Как правило, системы реального времени создаются для решения определенного класса задач, чаще — определенной группы задач. Но у всех подобных систем есть ряд общих требований и качеств, которыми они характеризуются, благодаря чему возможно проводить соответствующие исследования и искать новые пути решения проблем общих для систем реального времени.

Рассмотрим понятие отказоустойчивости с точки зрения обеспечения непрерывности работы предприятия. В настоящее время требования к информационным систе-

мам, обеспечивающим непрерывность рабочего процесса организации ужесточаются. Объясняется данная тенденция экспоненциальным повышением цены каждой минуты простоя такой информационной системы.

Перечислим факторы, влияющие на непрерывность функционирования любой ИТ-системы:

- инженерные системы ЦОДа (центр обработки данных);
- административно-организационное обеспечение ИТ-систем;
- учет всех средств безопасности, включая информационную;
- средства контроля и управления ИТ-инфраструктурой и ПО;
- реализация и автоматизация механизма резервного копирования;
- отказоустойчивость аппаратной и программной частей ИТ-системы;
- обеспечение и реализация катастрофоустойчивого решения;
- мониторинг сетевой, серверной и сервисной инфраструктуры.

Инженерные системы ЦОД (Центр обработки данных)

Для полноценного функционирования любой ИТ-инфраструктуры предприятия как минимум необходимо обеспечить штатные условия эксплуатации оборудования ИТ-инфраструктуры. Средствами достижения являются инженерные системы, наиболее важными из которых являются: средства бесперебойного электроснабжения, системы климатического контроля, специальные стойки для размещения ИТ-оборудования и охранно-пожарная сигнализация.

Административно-организационное обеспечение.

Административно-организационное обеспечение ИТ-систем предполагает специально разработанные регламенты поддержки непрерывного функционирования этих систем и характеризует отлаженность административных процедур. Регламенты делятся на периодические, которые определяют порядок планового обслуживания ИТ-систем, и инцидентные, которые описывают действия для выхода из кризисной ситуации.

Еще одним аспектом административно-организационного обеспечения является четко выстроенная ролевая модель. Данная модель должна включать требования к персоналу на каждую роль, а также грамотную организацию труда обслуживающего ИТ-систему персонала.

Информационная безопасность

Данный фактор охватывает все аспекты информационной безопасности. Одним из самых важных является система контроля и управления доступом. Данный компонент позволяет достичь непрерывности функционирования ИТ-систем.

Средства контроля и управления ИТ-инфраструктурой и ПО

Непрерывность функционирования и, соответственно, уровень доступности любой ИТ-системы зависят от того, как оперативно информация о внештатной ситуации поступит в руки обслуживающего персонала и насколько быстро персонал отреагирует на возникшую угрозу отказа ИТ-системы. Своевременность получения сигнала о внештатной ситуации определяется наличием и эффективностью системы мониторинга. Скорость устранения угрозы отказа ИТ-системы напрямую зависит от эффективности средств управления ИТ-инфраструктурой, прикладным и системным ПО. Единая консоль мониторинга и управления ИТ-системой является одним из способов значительно снизить время реакции и сократить время нештатного функционирования системы.

Реализация и автоматизация механизма резервного копирования

Практически каждая ИТ-система зависит от обрабатываемых ею данных, кроме, разве что, систем распределенных вычислений, где ценность самих данных минимальна. Для обеспечения непрерывности функционирования ИТ-системы и сведения к минимуму время ее простоя нужно систематически проделывать резервное копирование данных. Это позволяет минимизировать риски потери и изменения данных, а также сократить время простоя ИТ-системы.

Определение отказоустойчивости

Согласно общепринятым представлениям, отказоустойчивость ИТ-системы определяется ее способностью сохранять работоспособность при отказе одного или нескольких компонентов. Исходя из типовой архитектуры ИТ-систем, можно выделить несколько компонентных составляющих общей отказоустойчивости:

- отказоустойчивость программного обеспечения (как системного, так и прикладного);
- отказоустойчивость аппаратного обеспечения ИТ-системы на уровне логических модулей (например, подсистемы хранения данных);
- отказоустойчивость аппаратного обеспечения ИТ-системы на уровне отдельного устройства (например, сервера);
- отказоустойчивость отдельных модулей внутри устройства (например, отказоустойчивость конфигурации жестких дисков);
- отказоустойчивость отдельной площадки (в случае, если ИТ-система имеет географически распределенную архитектуру).

Механизмы реализации отказоустойчивости

В настоящее время единственным механизмом обеспечения отказоустойчивости ИТ-системы является избыточность входящих в нее компонентов. Отразим как реализуется отказоустойчивость на компонентных уровнях.

Отказоустойчивость программного обеспечения

Говоря об отказоустойчивости программного обеспечения, подразумевают использование различных способов кластеризации с установкой идентичного программного обеспечения на всех узлах кластера. В случае отказа программного обеспечения или программного сбоя на одном из узлов кластера его нагрузка кластерным программным обеспечением перераспределяется между корректно функционирующими узлами. По определенным критериям кластерное программное обеспечение определяет, на каком из узлов неверно функционирует системное или прикладное программное обеспечение и «выключает» данный узел из активной деятельности.

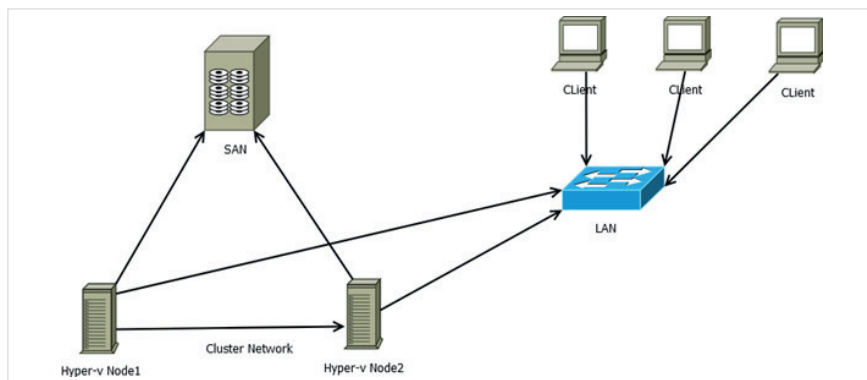


Рис. 1. Алгоритм взаимодействия клиентских рабочих станций с приложением в разрезе узлов сети

На *рисунке* показана схема, состоящая из двух серверов виртуализации, объединенных в кластер с использованием одного дискового хранилища на кластер.

Необходимо отметить, что отказ аппаратной части узла приводит к тем же последствиям, но диагностировать причину неработоспособности прикладного или системного ПО является сложной задачей и нецелесообразной. Отказ одного из узлов кластера не приводит к остановке ИТ-системы и не приводит к ограничению ее функциональности. На время переноса нагрузки сбойного кластера на другие узлы характерный негативный эффект единичного отказа проявляется в снижении производительности системы и возможной задержке выполнения операций ввода-вывода.

Примером кластерного программного обеспечения, способствующего повышению отказоустойчивости может служить кластеризация на основе бесплатной операционной системы Microsoft hyper-v server. Данный продукт обладает достаточным функционалом для построения зависимостей между разными уровнями ресурсов кластера, расширенными средствами диагностики и определяемым набором политик для переноса нагрузки с отказавшего узла кластера на корректно функционирующие узлы.

Однако, для того, чтобы полноценно определить или описать повышение отказоустойчивости посредством кластеризации серверных решений, необходимо познако-

миться с понятием виртуализации, а также оценить невероятную перспективу и эффективность такой технологии как технология виртуализации.

Вообще под понятием виртуализации можно подразумевать образную или абстрагированную реализацию какого-либо настоящего или реального процесса, но в более сложной с точки зрения реализации схеме и более удобной с точки зрения использования. Также стоит заметить, что используемые ресурсы, используемые для реальных вычислительных процессов, в контексте реализации виртуализации различных процессов также будут виртуализованными. Однако, это с точки зрения системного администратора данная реализация виртуализации различных процессов представляет иное представление, в отличие от установившегося. С точки же зрения пользователя рабочей станции, данная схема реализации осуществления различных рабочих процессов ничем не отличается от установившейся, которая подразумевает использование реальных ресурсов серверов. Иначе говоря, пользователь никак не заметит отличий при использовании данной технологий.

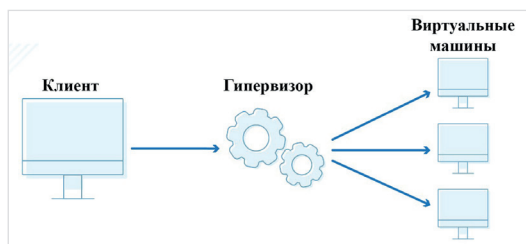


Рис. 2. Схема взаимодействия клиентской рабочей станции с серверами (виртуальными машинами) на которых расположены приложения

Как изначально было обозначено нами то, что ресурсы, используемые для вычислительных процессов, также виртуальны в схеме виртуализованной среды.



Таким образом, понятие виртуализации условно разделим на две фундаментально различающиеся составляющие.

1. Виртуализация платформ. То есть выделение виртуальной машины, как отдельной единицы сети и на которой могут быть размещены какие-либо программные обеспечения, запускаемые на самой машине, либо взаимодействующие с рабочими станциями по сети.
2. Виртуализированные ресурсы. Подразумевает собой предоставление или определение необходимых ресурсов (мощностей) для конкретных задач, выполняемых на виртуальных машинах.

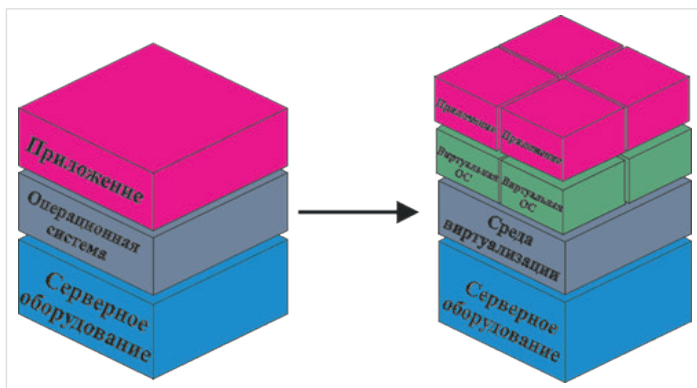


Рис. 3. Сравнение внутренней структуры программной среды от традиционной архитектуры к Виртуализованной архитектуре

Виртуализация позволяет повысить отказоустойчивость сервисов и развернутых приложений. Однако, даже в случае выхода из строя какого-либо хоста виртуализации и его необходимо заменить, то вся виртуальная инфраструктура продолжает быть работоспособной при правильной реализации схем взаимодействия в случае многохостовой инфраструктуры. Для случая реализации виртуальной инфраструктуры на основе одного хоста необходимо и достаточно соблюсти условие сохранности дисковых носителей.

Одними из самых популярных гипервизоров, существующие на сегодняшний день:

- Microsoft Hyper-V server,
- Oracle VM VirtualBox,
- Proxmox Virtual Environment.

Самыми главными преимуществами виртуализованной среды являются:

- снижаются затраты на ИТ -инфраструктуру (экономическая составляющая);
- быстрое восстановление работоспособности;
- упрощен процесс управления ИТ инфраструктурой;
- упрощение процесса миграции или модернизации ресурсов;
- повышение уровня информационной безопасности;
- повышение уровня отказоустойчивости серверной инфраструктуры предприятия;
- Гибкость при распределении ресурсов.

Стоит заметить, чтобы добиться большей отказоустойчивости требуется объединять физические сервера в отказоустойчивые кластеры. Таким образом достигая более высокую степень высокодоступности и отказоустойчивости инфраструктуры.

Существует достаточно большое количество различных схем объединения физических серверов в отказоустойчивый кластер, однако, наиболее популярная схема состоит в реализации отказоустойчивого кластера на базе трех серверов.

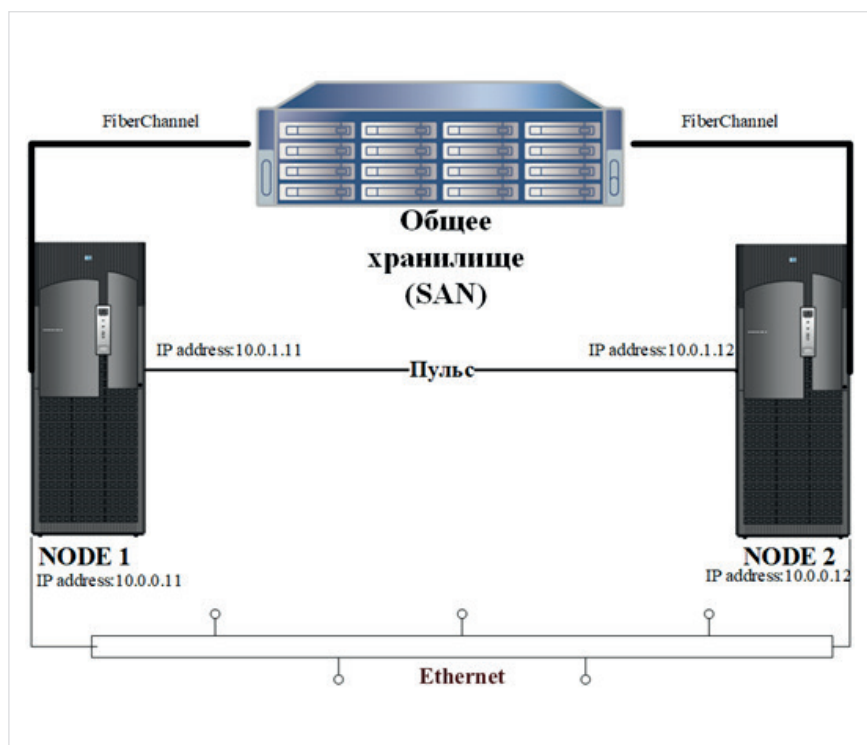


Рис. 4. Схема сетевого взаимодействия кластерной структуры

Реализация схемы отказоустойчивого кластера требует определенного рода минимальные требования к наличию ресурсов. На рисунке указана минимальная структура, необходимая для организации кластера.

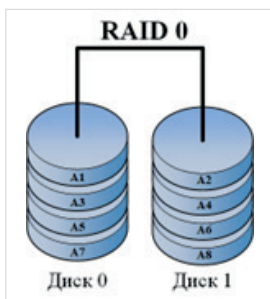
Ниже указаны необходимые ресурсы для данной схемы:

- 1) два сервера с установленной ОС семейства Windows;
- 2) установленная роль Hyper-V или наличие операционной системы Microsoft Hyper-V server на физических серверах;
- 3) минимум 2 сетевые карты на каждом сервере;
- 4) дисковое хранилище, подключенное к обоим серверам (в этом примере дисковый массив подключается к каждому серверу через 2 порта Fiber Channel, при этом компонент МPIO нужен для того, чтобы каждый сервер видел только одно подключение к диску, а не два).

В пункте 1 указанные операционные системы могут отличаться, в зависимости от гипервизора, перечень которых мы указывали ранее. Однако в нашей реализации схемы подразумевается создание кластерной структуры на основе операционной системы семейства Windows. В пункте 2 как мы указывали ранее, мы ориентируемся на минимальные затраты, которые может понести организация для реализации структуры, но сохраняя цель повышения отказоустойчивости и высокодоступности. Поэтому для нас предпочтительнее выбор в пользу операционной системы Microsoft Hyper-V Server. Пункт 3 может отличаться от указанного, а именно в зависимости от наличия ресурсов. В нашем перечне ресурсов указано минимальное количество сетевых карт, требуемых для: 1) управления и трафика, связанного с виртуальными машинами; 2) для взаимодействия между хостами кластера — трафик CSV и Heartbeat. Стоит заметить, что схема, указанная на **рис. 4** позволит нам достичь достаточно высокой отказоустойчивости и высокодоступности и в то же время, данная схема является оптимальной схемой с минимальными затратами на ее реализацию. Пункт 4 реализации является избирательным, так как, во-первых, взаимодействие хостов гипервизора и дискового хранилища может осуществляться по различным каналам связи, во-вторых, может сервер, выполняющий роль дискового хранилища, имеет достаточно обширный перечень возможных реализаций данной роли. Например, это может быть обычный сервер с поднятой ролью файлового хранилища, а может быть и сервер, изначально определенный (заточенный) под хранение данных. Реализация дискового хранилища также позволяет увеличить отказоустойчивость кластерной структуры, за счет устойчивости к отказам на уровне аппаратной части. Например, мы можем получить устойчивость к отказам жестких дисков за счет реализации технологии RAID. Технология RAID — это технология виртуализации нескольких жестких дисков в один дисковый массив. Он используется для повышения надежности хранения данных или для увеличения скорости чтения / записи и повышения отказоустойчивости. Существует различные виды архитектуры уровней RAID, в зависимости от целей, которые необходимо достичь.

Рассмотрим основные уровни RAID, их плюсы и минусы.

RAID 0



RAID 0 — дисковый массив без отказоустойчивости (Striped Disk Array without Fault Tolerance). RAID 0, который определен под иным названием как «Чередование». Данный уровень использует два и более жестких дисков. Данный уровень реализации RAID определен на одновременную обработку информации с целью повышения производительности. В данном типе RAID обрабатываемые данные разбиваются на блоки определенной фиксированной длины, которые записываются на используемые физические диски. То есть один блок информации с данными записывается на один диск, второй блок данных с информацией на другой диск в случае использования двух физических дисков.

Производительность же данного массива полностью зависит от количества используемых физических дисков. Однако, стоит отметить, что количество дисков пропорционально вероятности сбоя. То есть в случае выхода из строя какого-либо диска из всего массива, то вероятность того, что произойдет сбой всего массива достаточно высока, так как информация может храниться именно на том физическом диске, который вышел из строя. Таким образом можно отметить все вытекающие отсюда преимущества и недостатки данного типа RAID:

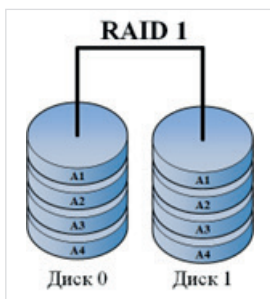
Преимущества:

- высокая производительность приложений, требующих большую частоту обращений и операций с данными;
- простота реализации.

Недостатки:

- устойчивость к отказам достаточно высокая;
- сбой какого-либо диска приведет к сбою всего массива или к потере данных в лучшем случае.

RAID 1



RAID 1 — дисковый массив с дублированием или зеркалирование. При использовании данного типа RAID, для случая с использованием двух физических дисков, происходит потеря объема второго диска, так как его использование определено на синхронизацию записываемых на первый диск данных. То есть в случае использования двух дисков, вы получаете два абсолютно одинаковых диска в работе. Очевидно, что таким образом мы получаем преимущество в надежности и вероятность потери данных достаточно низка и равна вероятности одновременного отказа двух физических дисков.

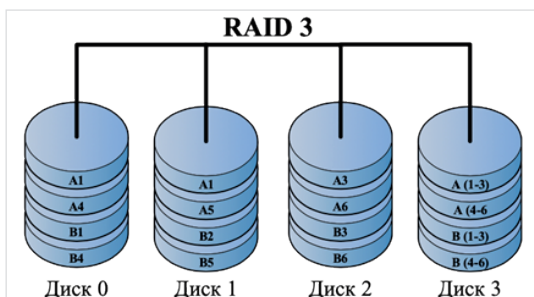
Преимущества:

- простота реализации;
- доступность данных в случае отказа одного из дисков;
- высокая производительность для высокоинтенсивных приложений.

Недостатки:

- общая емкость используемых дисков уменьшается в два раза;
- низкая скорость передачи данных.

RAID 3



RAID 3—массив, устойчивый к отказам и с параллельной передачей данных и четностью. Данный тип организации дискового массива с чередованием, который использует один диск, для хранения информации о четности. В большинстве случаев используется при работе с большими файлами. На практике же данный тип RAID не используется по причине низкой надежности.

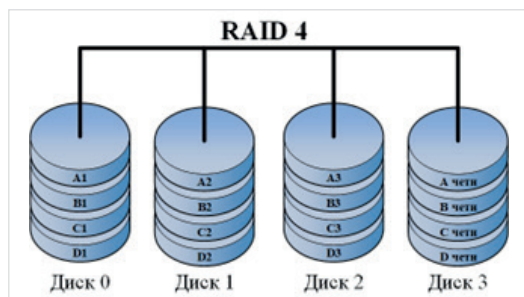
Преимущества:

- высокая скорость передачи данных;
- скорость работы массива независима от отказа одного диска.

Недостатки:

- достаточно сложная реализация;
- в случае с высокой интенсивностью обращений к небольшим данным к массиву, достаточно низкая производительность.

RAID 4



RAID 4—отказоустойчивый массив независимых дисков с разделяемым диском четности. Принцип работы идентичен RAID 3, однако данные разбиваются на блоки, в отличие от RAID 3, в котором данные разбиваются на байты.

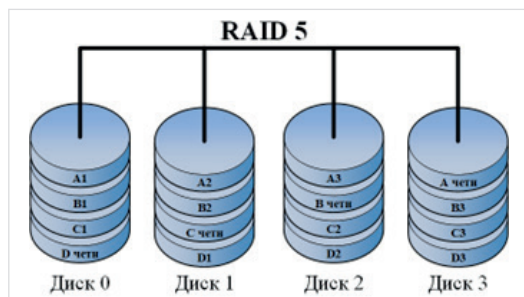
Преимущества:

- при работе с данными больших объемов достигается высокая скорость чтения;
- производительность при высокой интенсивности обращений чтения данных.

Недостатки:

- сложная реализация;
- запись данных;
- сложная схема восстановления данных в случае выхода из строя;
- скорость чтения данных в случае обращения запросов малых размеров.

RAID 5



RAID 5—отказоустойчивый массив независимых дисков с распределенной четностью. Данный тип RAID близок по схеме работы с RAID 4, однако направлен в большей степени на производительность записи небольших объемов данных в многозадачных системах.

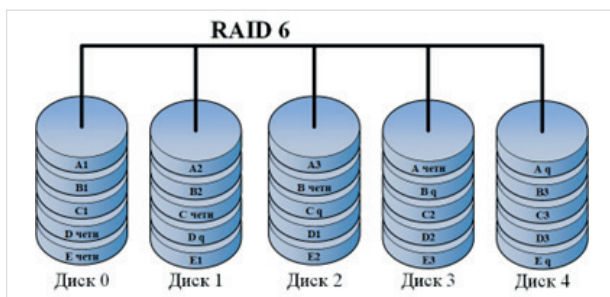
Преимущества:

- запись и чтение данных на высоком уровне;
- производительность при высокой интенсивности запросов.

Недостатки:

- запись и чтение данных малого объема в случае не интенсивных запросах;
- сложная реализация;
- восстановление данных.

RAID 6



RAID 6—отказоустойчивый массив независимых дисков с двумя независимыми распределенными схемами четности. Разбиение данных на блочном уровне, однако схема

взаимодействия иная в отличие от RAID 5, где разбиение данных также на блочном уровне. Данный тип RAID позволяет добиться достаточно высокий уровень отказоустойчивости.

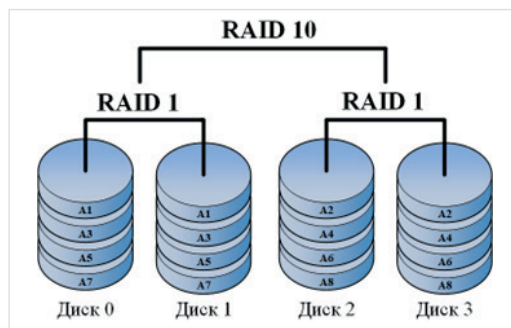
Преимущества:

- отказоустойчивость;
- скорость обработки запросов.

Недостатки:

- реализация;
- восстановление данных в случае выхода из строя диска;
- скорость записи данных.

RAID 10



RAID 10 — отказоустойчивый массив с дублированием и параллельной обработкой. Тип RAID, который представляет собой объединение типов RAID 0 и RAID 1. Данная архитектура позволяет добиться высокого уровня отказоустойчивости и надежности.

Преимущества:

- отказоустойчивость;
- производительность.

Недостатки:

- стоимость;
- масштабируемость.

Как минимум один диск (LUN) с общего хранилища презентован обоим серверам, инициализирован и отформатирован.

Отказоустойчивость аппаратного обеспечения ИТ-системы на уровне логических модулей

В случае отказоустойчивости аппаратного обеспечения ИТ-системы на уровне логических модулей, механизм реализации отказоустойчивости идентичен вышеописанному, но предполагает кластеризацию аппаратных средств без использования внешнего программного обеспечения. Подобный вид кластеризации используется главным образом в системах хранения данных и серверных многоузловых сборках. Средства управления таким аппаратным кластером отвечают только за исправность аппаратной составляющей и не контролируют корректность функционирующего на этом кластере программного обеспечения. В такой логической сборке отказ одного сервера или одной системы хранения данных не вызовет остановку всей ИТ-системы, а лишь ограничит ее производительность. Как правило, такого рода отказоустойчивые системы создаются производителем аппаратных средств.

Отказоустойчивость аппаратного обеспечения ИТ-системы на уровне отдельного устройства

Аппаратная отказоустойчивость отдельного устройства обеспечивается избыточностью наименее надежных его компонентов. Например, сервер может иметь несколько дополнительных блоков питания и вентиляторов охлаждения, при этом условия, когда он оказывается неработоспособным, определяются реализованной схемой избыточности тех или иных компонентов. Аппаратная отказоустойчивость устройства обеспечивается его производителем. Допустимые возможности настройки в этом случае минимальны, а внесение изменений в схему реализации отказоустойчивости возможно только через обновление производителем микрокода аппаратного устройства.

Отказоустойчивость отдельных модулей внутри устройства

Обеспечение отказоустойчивости на уровне отдельных модулей распространено, в частности, при организации хранения данных, причем как оперативного хранения, так и долговременного. Обеспечение отказоустойчивости также основано на избыточности отдельных аппаратных компонентов: в основном, жестких дисков и значительно реже - модулей оперативной памяти. В таких случаях пользователю аппаратного устройства необходимо найти разумный компромисс между отказоустойчивостью и производительностью модуля, а также риском потери данных и стоимостью их хранения. При этом схема реализации отказоустойчивости выбирается из жестко заданных производителем оборудования вариантов.

Катастрофоустойчивое решение

В редких случаях причиной потери работоспособности ИТ-системы может стать отказ всего центра обработки данных в результате локальной или глобальной катастрофы. Однако стоимость катастрофоустойчивого решения весьма значительна из-за того, что требует дублирования функционала ЦОДа на географически удаленной площадке. Используют два разных подхода катастрофоустойчивого решения. Первый предполагает практически полное воспроизведение функционала защищаемого ЦОДа на удален-

ной площадке с той же или, как вариант, с несколько меньшей производительностью. В случае отказа основного ЦОДа его функции берет на себя резервный. Существуют факторы риска, которыми в данном случае являются административный ИТ-персонал. Задача персонала своевременно принять решение о переносе сервисов на другую площадку. Также необходимо наличие отработанного регламента для успешного выполнения этой операции. Побочным явлением будет являться то, что во время переноса нагрузки в резервный ЦОД предоставляемые сервисы могут быть временно недоступны. Существует также риск потерять некоторый объем данных, определяемый тем, как организована репликация данных между ЦОДами. Данный подход к обеспечению катастрофоустойчивости ИТ-систем базируется на нескольких кластерах, объединенных кластер, называемый метрокластером.

Второй подход предполагает обеспечение сохранности данных. В случае отказа основного ЦОДа на удаленной площадке остаются резервные копии и/или реплики данных с СХД основного ЦОДа. Это менее дорогое решение, поскольку на удаленной площадке создается только избыточная часть системы резервного копирования или часть системы хранения данных. Оно не защищает полностью от отказа ЦОДа, но позволяет свести к минимуму риск потери данных.

Мониторинг сетевой, серверной и сервисной инфраструктуры

Если целью является повышение уровня отказоустойчивости ИТ инфраструктуры предприятия с большим парком клиентских рабочих станций потребуются уделить большое внимание мониторингу сети. Мониторинг позволяет выявить проблемы на раннем этапе, что позволяет избежать проблем глобального характера. Например, такие проблемы, как отсутствие свободного места на сервере, недоступность какого-либо узла сети или сбой в работе какой-либо службы. Системы мониторинга также в автоматическом режиме, при правильной настройке, позволяют устранить проблему без вмешательства человека. Для мониторинга инфраструктуры предприятия существует достаточно много решений, как платных так и бесплатных. Например, к ним относятся Nagios, Triton и т. д.. Однако, наиболее популярным, масштабируемым и, самое главное, бесплатным комплексом мониторинга является Zabbix. Данное решение является свободно распространяемым open-source-решением, что позволяет обладать возможностью неограниченной установки, запуска, свободного использования, изучения, распространения и изменения данного ПО. К стандартным (базовым) функциям систем мониторинга относятся такие функции, как мониторинг диска, мониторинг оперативной памяти, процессоров и трафика, мониторинг состояния узлов сети и другие. Однако, данный комплекс позволяет автоматизировать процесс решения проблем, используя доступность сетевого узла на уровне не только чтения, но и внесения изменений. Обладает достаточной гибкостью, а также позволяет оповещать администратора системы или сети о возникающих проблемах уже на уровне отправки уведомления посредством различных мессенджеров или других средств оповещения, включая отправку смс-сообщений.

Литература

1. *Розова, В. Н. Методы оптимизации. Учебное пособие / В. Н. Розова, И. С. Максимова.* — Москва: Российский университет дружбы народов, 2010. — 112 с. — ISBN 978-5-209-03872-6. — EDN RBASYT.
2. *Розова, В. Н. Методы оптимизации: Курс лекций / В. Н. Розова, И. С. Максимова.* — 2-е изд., испр. и доп.. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2012. — 109 с. — ISBN 978-5-209-04492-5. — EDN TGEGXV.
3. *Гасанов, Р. М. Проблемы продвижения предприятий оборонно-промышленного комплекса на внешних рынках в условиях цифровой трансформации / Р. М. Гасанов, Д. А. Сингилевич // Векторы развития современной экономики: проблемы теории и практики : материалы Международной научно-практической конференции, Москва, 23 ноября 2021 года.* — Москва: Московский Политех, 2021. — С. 321 – 324. — EDN LVCMMW.
4. *Сингилевич, Д. А. Системный инструментарий организационно-правовых основ в сфере оборонно-промышленного комплекса: формирование и совершенствование / Д. А. Сингилевич, Е. Е. Шурукова // Экономические науки.* — 2021. — № 198. — С. 153 – 157. — DOI 10.14451/1.198.153. — EDN OZEHSN.

А. З. Курбанов *

Н. М. Вагабов *

М. А. Магомедова **

* Дагестанский государственный
технический университет, г. Махачкала

** Колледж гражданской обороны
и чрезвычайных ситуаций, г. Махачкала

СОВРЕМЕННАЯ 3D-ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЗЕНКЕР-МЕТЧИКОМ РЕЗЬБОВЫХ ОТВЕРСТИЙ В ДЕТАЛЯХ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация

Применение современной 3D-технологии для проектирования режущих инструментов является актуальным вопросом. В данной статье представлен комбинированный инструмент зенкер-метчик разработанный с использованием этой технологии. В статье представлены технологии обработки комбинированным инструментом и другими известными технологиями труднообрабатываемых материалов и результаты этих исследований. Доказано преимущество комбинированного инструмента по качеству и производительности нарезания резьбы по сравнению с другими технологиями. Производственные испытания новой технологии, основанной на применение комбинированного инструмента зенкер-метчик, показали его высокую надежность, работоспособность и целесообразность применения его для обработки труднообрабатываемых материалов.

Ключевые слова

Деталь, резьба, качество, производительность, комбинированный инструмент, стойкость, технологическое время, крутящий момент, наклеп, 3D-технологии.

Введение

Нарезание качественных резьбовых отверстий в деталях изделий машиностроения, нефтегазового производства и в других отраслях промышленности [1], изготовленных из труднообрабатываемых материалов зависит от конструкции, геометрии и качества изготовления резьбонарезного инструмента. Очень важным является решение данной проблемы за счет создания прогрессивных 3D-технологий, обеспечивающей высокую производительность, основанную на создание современного станочного парка, высокопроизводительных инструментов, оснастки для решения вопроса импорто-

замещения, вследствие введения Евросоюзом и США тотальные санкции против Российской Федерации. Заметим, что отечественная станкостроительная промышленность с каждым годом увеличивает темпы выпуска и улучшает качество этого вида оборудования, инструментальная промышленность обеспечивает это [11, 13, 15, 16].

Большие резервы улучшения качества режущих инструментов и их работоспособности заложены в использовании быстрорежущих сталей и твердых сплавов новых марок, в использовании конструкций инструментов с оптимальной геометрией, комбинированных инструментов и т. д. Особенно этот вопрос остро стоит в производственном судостроении и в нефтегазовой промышленности для выпуска качественной, технологичной промышленной продукции. Для этого, в первую очередь, необходимо решить вопросы повышения надежности технологических операций механической обработки, в ответственных деталях оборудования нефтепромыслов, изготовленных из труднообрабатываемых материалов [1, 2, 3].

Надежность технологической операции зависит от применяемого оборудования, режущих инструментов, режимов резания, знаний и мастерства исполнителя, материалов, применяемых для обработки [8, 13, 15]. Из вышесказанного следует, что назрела необходимость создания прогрессивной 3D-технологии нарезания качественных внутренних резьб в изделиях различных производств, изготовленных из труднообрабатываемых материалов [3, 6, 7, 9]. Проведенные лабораторные исследования показала преимущество разработанной новой технологии. В целях практической проверки результатов лабораторных исследований произведена обработка различных деталей на действующих производствах завода «АО им. М. Гаджиева» и завода «Дагдизеля», изготовленных из высокоуглеводистых сталей и сплавов. Резьбонарезание в деталях осуществляли инструментом стандартных конструкций и комбинированного строения. При этом контролировали количество резьбонарезаний и стойкость инструмента. Весь исследуемый инструмент был изготовлен из стали P9K5 и имел HRC64-65. Обрабатывали резьбовые отверстия М14х1,5 по 2 степени точности. Результаты комплексных исследований представлены в **таблице 1**. Вначале были обработаны детали из стали 20Х13. Для резьбонарезания (М14х1,5) выбран корпус топливного насоса дизеля Ч 8.5/11, в котором нарезаются три отверстия. Работы проведены на заводе «АО им. М. Гаджиева», резьбонарезание осуществлено метчиками нормальной конструкции, корригированным профилем и комбинированного строения при скорости резания 22 м/мин. Все метчики подобраны с углом заборного конуса равным 3°.

На **рис. 1** и в **табл. 1** приведены результаты исследований, из которых видно, что стойкость комбинированного метчика составляет 60 мин., а нормального — 10 мин., при этом комбинированным метчиком обработано 1600 отверстий, нормальным — всего 235, т. е. стойкость комбинированных метчиков при равных условиях обработки превышает стойкость нормальных метчиков более, чем в 6 раз. Стойкость метчика с корригированным профилем и шахматным расположением зубьев находится в середине между стойкостью нормального и комбинированного метчиков.

Таким образом, применение комбинированного инструмента разработанной конструкции позволяет сократить технологическое время, взятой для примера процесса резьбонарезания, корпуса водяного насоса с 7.2 минут до 1.2 минуты, и значительно повышает качество поверхности резьбы. Для большей уверенности дополнительно еще

были обработаны детали, изготовленных из труднообрабатываемых материалов, технология обработки которых представлено ниже:

1. Обработка изделий из стали 2Х13

При обработке корпуса уплотнительного комбинированным инструментом общее технологическое время снизилось на 125%, а время резьбонарезания снизилось с 3 до 0,5 минут.

При этом получены результаты, аналогичные для стали 20Х13 (рис. 1), т. е. стойкость комбинированных метчиков ($T=57$ мин, $n=1520$ отв) в 6 раз превышает стойкость нормальных метчиков ($T=8$ мин: $n=230$ отв).

2. Обработка изделий из стали 12Х18Н10Т

Сталь 12Х18Н10Т отличается более высокой вязкостью, чем 20Х13 и более трудными условиями резьбонарезания. Она относится к аустенитному классу и по сравнению со сталями ферритного и полужелезистого классов имеет повышенную склонность к деформационному упрочению. Этим частично объясняется затруднительность её обработки резанием.

В связи с отмеченным, во избежание поломок инструмента резьбонарезание на деталях из стали 12Х18Н10Т осуществляли при меньших скоростях резания (16.12 м/мин), чем при обработке изделий из стали 20Х13 и более обильной подаче охлаждающей жидкости.

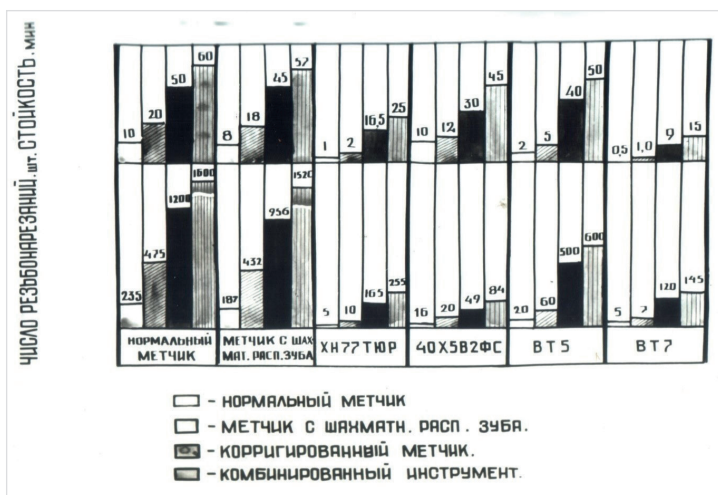


Рис. 1. Стойкость и ресурсоспособность метчиков различных конструкций при обработке труднообрабатываемых материалов

Таблица 1

Определение эффективности систем охлаждения трансформаторов

№ п/п	Предприятие	Детали	Обрабатываемый материал	Угол заборного конуса в град.	Скорость резания м/мин	Метчики							
						нормальные		шахматные		корригированные		комбинированные	
						Стойкость, Т мин	Число отверстий	Стойкость, Т мин	Число отверстий	Стойкость, Т мин	Число отверстий	Стойкость, Т мин	Число отверстий
1.	№ 1	Корпус насоса ЦН-105	20Х13	3°	22	10	235	20	475	50	1100	60	1600
2.	№ 1	ЦМ-86	12Х18Н10Т	2°30'	15,70	10	230	18	410	45	1100	60	1520
3.	№ 1	Детали суд. арматуры	ХН11ТЮР	5°	4,28	–	5	1	10	16,5	165	25	255
4.	№ 1	— " —	Н24ХГ	3°	6,28	4	25	8	40	35	90	50	130
5.	№ 1	Патрубок уплотнит.	10Х1812МЗТЛ	2°30'	15,70	8	230	15	400	40	900	55	1250
6.	№ 2	Клапана дизеля	40Х5В2ФС	2°30'	2,4	12	16	18	25	30	49	45	84
7.	№ 2	Вставка вихревая	Х17С2	3°	6,28	6	80	15	300	30	800	40	1200
8.	№ 2	Рычаг узла захлопки	Х17Н2	3°	6,28	6	60	12	250	25	580	45	700
9.	№ 2	Детали суд. арматуры	Г13	3°	22	2	20	4	30	30	80	45	120
10.	№ 2	Винт	ВТ5	7°30'	6,28	2	20	5	60	40	500	50	600
11.	№ 3	Втулка	ВТ7	2°30'	6,28	–	–	0,6	7	9	120	15	145

3. Резьбонарезание в деталях из стали 40Х5В2ФС

Жаропрочная сталь 40Х5В2ФС мартенситного класса нашла широкое применение для изготовления клапанов дизелей. Так как эта связь в 3 раза дороже обычных конструкционных сталей, то в целях экономии клапана изготавливают составными: более теплонагруженная часть с тарелкой выполняется из стали 40Х5В2ФС, менее нагруженная – тронковое тело из стали 40Х. Резьбонарезание в первой части осуществляется до термообработки детали (заковки с последующим отпуском до HRC 48-52), т. е. в состоянии достаточно высокой вязкости стали.

Особенность строения данного материала заключается в том, что до термообработки в нем имеется относительно вязкая металлическая матрица (ферритно-перлитная), в которой равномерно распределены (при правильной проковке заготовки) вы-

сокотвердые карбидные (G27, G3, Gr23, G6) и интерметаллидные (Fl2W) включения. Резьбонарезание в таком материале весьма затруднено, во-первых, из-за выкрашивания карбидных и интерметаллидных включений, которые, попадая в зону резания между метчиком и обрабатываемым материалом, создают эффект заклинивания, а также способствуют абразивному износу метчика [8]. Вопросами выкрашивания режущих кромок инструментов начали заниматься сравнительно недавно. При выкрашивании режущих кромок во время стойкостных испытаний ограничиваются замечаниями о ненормальном износе инструмента. Это относится не только к метчикам, но и ко всем видам режущих инструментов.

Для рассмотрения метчиков, работающих с большими осевыми подачами (равными шагу), такие схемы могли бы дать значительную погрешность. В указанных схемах рассматривается выкрашивание, как результат действия сил резания на переднюю поверхность инструмента. При работе метчика в большинстве случаев причиной выкрашивания являются совершенно иные силы. Однако выводы, к которому мы пришли при изучении прочности режущих кромок являются достаточно общими и могут быть использованы и при рассмотрении выкрашиваний метчиков.

При достаточно высоком локальном содержании этих частиц (в случае неравномерного распределения карбидов и интерметаллидов) резко ухудшаются условия резания, создается неравномерность в распределении сил резания, появляются задиры, рывки, вызывающие вибрацию режущего инструмента и обрабатываемой детали.

Для снижения этих эффектов резьбонарезание на деталях из стали 40X5B2ФС осуществляли при самых умеренных скоростях резания ($V=2,4$ м/мин), обильной подаче охлаждающей среды. Угол заборного конуса на метчиках всех видов был доведен до $2^{\circ}30'$. Несмотря на принятые меры, поломки метчиков были частыми, что свидетельствует о наличии значительного эффекта заклинивания.

Например, из 60 метчиков с нормальной резьбой, шахматным расположением зубьев, корригированной резьбой и комбинированных зенкер-метчиков в процессе исследования поломались соответственно 14, 17, 10 и 7, стойкость их составила соответственно 12, 18, 30 и 45 мин, а количество обработанных отверстий 16, 25, 49 и 84.

Таким образом, вышеприведенные данные свидетельствуют о том, что и в условиях повышенной трудности нарезания резьбы комбинированные метчики имеют существенные преимущества перед метчиками других конструкций.

В частности, при обработке стали 40X5B2ФС по сравнению со стандартными метчиками они имели соответственно в 2,8 и 4,7 раз большую стойкость и производительность (рис. 1).

4. Обработка втулок из титановых сплавов BT5 и BT7

Из-за низкой стойкости применяемого стандартного инструмента резко снижается производительность, затрудняется автоматизация процесса изготовления втулок.

Высок процент поломок метчиков (~ 30%), из-за чего расход инструмента чрезмерен. Например, при обработке втулок из BT5 метчиками с шахматным расположением зубьев и карригированным профилем их стойкость составляет соответственно 5 и 40 мин, число резьбонарезаний 60 и 500 шт. А при обработке деталей из сплава BT7 эти

показатели еще хуже: стойкость метчиков соответственно равна 0,6 и 9 минут, а количество обработанных резбовых отверстий — 7 и 120 штук.

Проведенные нами производственные испытания комбинированного зенкер-метчика со специальной схемой резания показали, что в результате значительного снижения крутящего момента, уменьшения наклепа обрабатываемого материала создается возможность увеличения скорости резания и повышения производительности труда более чем в 2 раза по сравнению с процессами резбонарезания при использовании метчиков с шахматным расположением зубьев. При этом одновременно повышается стойкость инструмента в 3–5 раз и резко сокращается число поломок.

Как видно из **рис. 1**, стойкость комбинированного инструмента при обработке втулок из сплавов ВТ5 и ВТ7 соответственно повышается до 50 и 15 минут, а число резбонарезаний до 600 и 145 штук.

Таким образом, непосредственные производственные испытания комбинированного инструмента зенкер-метчик со специальной схемой резания еще раз показала его высокую надежность, работоспособность и целесообразность применения для резбонарезания в деталях, изготовленных из труднообрабатываемых материалов.

Литература

1. Курбанов А.З., Абдуллаев А.В. Метчик для обработки трудно-обрабатываемых материалов. Авторское свидетельство №1618535 от 08.09.1990 г.
2. Мацкевич В. Д., Гармашев А. Д. Судостроительные материалы: Учеб. пособ. ЛКИ: 1983. 94 с., ил.
3. Основы трехмерного моделирования в 3dsMax 2009. Абасов И.
4. Режимы резания труднообрабатываемых материалов: Справочник / Я. Л. Гуревич, М. В. Горохов, В. И. Захаров и др. изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1986, 240 с., ил.
5. 3dsMax 2009/ 3dsMaxDesign 2009/ Самоучитель. Попилов Л. Я. — Новые материалы в судостроении: В 4-х частях. Л.: Судостроение, 1966–1974.
6. Петрухин П. Г. Резание труднообрабатываемых материалов. — М: Машиностроение, 1980 — 230 с., ил.
7. Подураев В. Н. Обработка резанием жаропрочных и нержавеющей материалов. (переизд.) М., Высшая школа, 20055 — 245 с., ил.
8. Проектирование сложных судовых трубопроводных систем с учетом погрешностей их изготовления Сахно, Константин Николаевич / К. Н. Сахно; Астрах. гос. техн. ун-т. — Астрахань: Издательство АГТУ, 2008. — 83 с., ил.
9. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов: Справочник / В. И. Баранчиков, А. В. Жаринов, Н. Д. Юдина и др.; Под общ. ред. В. И. Баранчикова. — М.: Машиностроение, 1990. — 400 с., ил.
10. Дьяков А. С., Сахно К. Н. Развитие технологий изготовления трубопроводов в рамках стратегии импортозамещения // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2015. — Т. 13. — С. 3516–3520. — URL: <http://e-koncept.ru/2015/85704.htm>

11. Справочник по современным судостроительным материалам / В. Р. Абрамович, Д. В. Алешин, И. М. Альшица и др. Под ред. Л. Я. Попилова. Л.: Судостроение, 1979. 584 с.
12. Резников Н. И. Производительная обработка резанием жаропрочных, высокопрочных и титановых сплавов. — М; Машгиз, 1972. — 352 с.ил.
13. Фрумин Ю. Л. Высокопроизводительный резьбонарезающий инструмент. — М., Машиностроение. 1977 — 183 с. ил.

А. Д. Амралиев

Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова, г. Махачкала

ВКЛАД РОССИЙСКИХ УЧЕНЫХ ФИЗИКОВ В МИРОВУЮ НАУКУ И ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация

Можно убедительно отметить, что на сегодняшний день у старшеклассников наблюдается не высокий интерес и не должное уважение к истории прошлого и настоящего нашей родины, ее вкладу в развитие человеческих ценностей и Российская земля была и остается тем научным центром вкладывающую в мировую цивилизацию яркий след. Российская научная школа была у истоков великих открытий и инноваций. Понижение интереса к истории страны, культуре народов, подрастающего поколения объясняется падением личностных качеств, формирующих позиции гражданина-патриота не в полной мере способного брать на себя ответственность за судьбу страны, гражданина-инициативного, гражданина-патриота, гражданина-посвященного на зрелых суждениях.

Ключевые слова

Обучение, физика, окружающая среда, патриотизм, воспитание бакалавров.

Как правило, в воспитании гражданина-патриота ведущую роль отводилось и отводится предметам гуманитарного цикла. Широкое поле деятельности, как показывает практика, для реализации цели и задач патриотического воспитания необходимо реализовывать на занятиях естественнонаучного цикла, в особенности на занятиях физики.

Система образования на сегодняшний день испытывает глобальные изменения и преобразования. Мы, с одной стороны, с большой надеждой вошли в болонскую где все вузы подписав декларацию должны были перейти на единую учебное пространство, а критерии и методологии в разных университетах должны были сопоставимы, далее модульная система обучения, сроки обучения бакалавриат — 4 года плюс магистратура 2 года, все это было благами намерениями но в этой системе не было отведено место воспитанию гражданина любящего свою страну, пройдя 20 лет мы поняли для России не нужно копировать чью-то образование, когда сами имеем тысячелетнюю историю, где на российской земле родились великие ученые-педагоги, новаторы с мировыми именами. Сегодня семимильными шагами мир идет от однополярного к многополярному миру и в этом именно Россия играет и будет играть основополагающую роль. Для ре-

лизации всего этого государство перед школьным образованием ставят новые задачи, которые связаны с повышением интеллектуального потенциала граждан страны, как во время Советской системы образования, создавать необходимые условия для развития именно личности, способной саморазвитию и самосовершенствованию и один из ключевых качеств способный самоанализу.

Современная отечественная педагогика не разделяет обучение и воспитание как отдельные составляющие образования, для этого необходимо уделять большое внимание на воспитание порастающего поколения, да еще с последними событиями то, что творится вокруг нашего государства и то, что происходит в постсоветских государствах для сохранения идентичности нашей родины необходимо усилить патриотическое воспитание. Приоритетной задачей патриотического воспитания является чтобы у каждого гражданина нашей страны была активная жизненная позиция, позиция патриота своей страны, но все это нужно прививать со школьной скамьи, да большая возможность реализации программы патриотического воспитания есть при подготовке бакалавров педагогического образования по профилю «Физика» и «Математика».

На занятиях физики, при изложении учебного материала, можно не наущая его логики довести до слушателей роль и преемственность патриотических традиций внесший вклад в развитие мировую науку.

Материал курса физики с патриотическим содержанием должен пробудить у слушателей благородные чувства, оставить в сознании глубокий след способной оставить в памяти на всю жизнь гордость за своих соотечественников, внесших вклад в мировую физическую науку.

Нами преподавателями кафедры физики и методики преподавания патриотизм у наших студентов прививаем через истории открытий и изобретений ученых физиков, которые внесли большой вклад в развитие российской и мировой науки. Материал, преподносимый преподавателями, может быть, в виде небольшого отступления от программы в виде биографии и истории открытий сделанными ученым-физиком, студенты пишут рефераты, выступают с докладами, материалы которых содержат как исторические факты, так современные новости отечественной науки. При выступлении докладчик выступает у нас с чувством гордости за наших ученых, за наш народ, за наше отечество.

Изучение законов природы т. е. изучение курса физики дает возможность познакомить с именами выдающихся соотечественников достигших высоких результатов мировой науки, которые посвятили свою жизнь служению России. Наши студенты из школьного курса физики знакомы с биографиями великих ученых, но при изучении электро-радиотехники будет доклад, в основе которого дает характеристику как личности как патриоту. С большой гордостью можно привести пример на отказ приглашения американцам Александром Степановичем Поповым на приглашение жить и работать в Америку, где создавали все условия на самореализацию в научном плане его ответ «Я русский человек, и все свои знания, весь свой труд, все свои достижения имею право отдать только своей Родине. И если не современники, то может быть потомки наши поймут. Сколь велика моя предание нашей Родине, и как счастлив я, что не за рубежом, а в России открыто новое средство связи». Такие слова может сказать, только патриот с большой буквы. Для того чтобы патриотическое воспитание было педагогически эф-

фективной необходимо те доклады, рефераты, были содержательными, преподносили высокой эмоциональностью и имели определенную патриотическую логику. Нужно довести до студентов то, что Александру Степановичу Попову приходилось жить на скромные средства, выделяемые Минного класса. Он настойчиво просил о необходимости подготовки новых специалистов перспективного дела и организации производства в России приборов для беспроводного телеграфирования, к большому сожалению, не был услышан. 13 января 1906 года А. С. Попов был вызван к министру просвещения, где его кабинет министр внутренних дел хотел внедрить великого ученого в институт тайным агентом. Такой удар А. С. Попов не выдержал, после разговора у него произошло кровоизлияние, и великий ученый-изобретатель скончался в возрасте 47 лет. Такие поступки, дела соответствует настоящему патриоту. Такие отрывки из жизни воспитывает патриотические чувства у наших студентов.

Также в биографии Сергея Павловича Королева есть трагический период жизни, когда Военная Коллегия Верховного Суда СССР арестовали в 1938 году. Великого ученого приговорили к 10 годам лагерей. С. П. Королев был освобожден в 1944 году и полностью реабилитирован в 1957-м. С. П. Королева в 1940 году перевели в московскую спецтюрьму, где он активно работал совместно заключенным А. Н. Туполевым над созданием бомбардировщиком Пе-2 и Ту-2. Далее находясь спецтюрьме С. П. Королев занимался проектами управляемой аэроторпеды. В 1942 году уже работал над ракетными двигателями. В эти дни мы широко отмечаем 90-летие со дня рождения первого космонавта Ю. А. Гагарина, не было бы любви к своей родине С. П. Королева, хотя осудили не справедливо, не было в 12 апреля 1961 году полет первого космонавта в космос. В этой статье приведены некоторые отрывки из жизни всего двух борцов, патриотов нашей страны, а также не мало таких судеб в истории нашей страны.

Передавая восторженную любовь, и рассказывая только о достижениях, какие награды получали без указания ошибок, совершенных со стороны руководства царской России или в период Советского Союза не будет раскрыта объективная картина личности того или иного ученого, такой подход даст искаженное представление об истории нашей большой страны.

Да в нашей стране родились самородки физики, имена выдающихся людей, как М. В. Ломоносов, П. Л. Чебышев, А. С. Попов, П. Н. Лебедев, Д. И. Менделеев, А. С. Столетов и другие, но положение российских физиков, к сожалению, никогда не была в чести. Приведем пример: в учебнике А. В. Перышкина для 7–9 классов представлено более 20 ученых зарубежных стран, говоря о наших всего семь, что отражает вклад в российское государство. Нужно признать, что наша страна долгое время отставала в направлении физики. Мы согласны что порой сложно находить время, поговорить о том, кто и сколько развивал науку, но без этого сама физика станет сухой дисциплиной и и имеющие одни формулы и определения с элементами, оторванными от жизни. Может нужно подчеркнуть, чтобы изменить подход и показать, что не задачи, не проблемы, а люди делают физику, физикой. Может нечего было бы изучать, если не сумасшедшая, одержимая, преданная своему делу ученых-патриотов, создавших основу науки.

Если к той гордости не будет привита чувство ответственности за то, что было, то не сможем воспитать настоящего патриота.

Литература

1. *Амиралиев, А. Д.* Основные принципы патриотического воспитания школьников. / *А. Д. Амиралиев, З. А. Ахмедова, П. М. Валиева* // Материалы научных конференций ГНИИ «Нацразвитие»: сборник избранных статей. Санкт-Петербург 2018. С. 220 – 227.
2. *Амиралиев А. Д.* Патриотическое воспитание школьников во внеклассной и внеурочной работе / *А. Д. Амиралиев, З. А. Ахмедова, П. М. Валиева* // Материалы научных конференций ГНИИ «Нацразвитие»: сборник избранных статей. Санкт-Петербург 2018. С. 228 – 234.

А. Н. Гусейнов
Д. А. Изудинова

Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова, г. Махачкала

РОЛЬ ФИЗИКИ В ИЗУЧЕНИИ ОСНОВ ЭКОЛОГИИ

Аннотация

Роль физики при изучении основ экологии заключается в том, что, физика изучает наиболее общие законы природы, которые лежат в основе правильного диалектико-материалистического понимания мира. Физика является ядром современной НТР и она возглавляет науки о природе и является инструментом. В курсе физики раскрываются важные экологические вопросы: рациональное использование энергетических ресурсов; наиболее выгодные и безопасные для окружающей среды способы применения механической, электрической и атомной энергии; физическая защита природной среды от загрязнения; использование возобновляемых источников энергии. Человек, овладевший экологической культурой подчиняет все виды своей деятельности требованиям рационального природопользования, заботится об улучшении окружающей среды, не допускает разрушения и загрязнения.

Ключевые слова

Обучение, физика, окружающая среда, экология.

Слово «экология» происходит от греческих слов «ойкос» — дом и «логия» — наука. И это означает буквально «учение о доме», т. е. о местообитании.

Экологическое образование учащихся является актуальной проблемой воспитания, т. к. во-первых, это связано с тем, что в основе экологии лежит естественная связь биологического и физического, поскольку в экологическую систему входит не только комплекс организмов и растений, но и весь комплекс физических факторов образующих природной средой. Во-вторых, физика является одной из ведущих наук, обеспечивающих НТП. В-третьих, с физикой и техникой связано надежда на выбор и создание путей выхода из сложившегося экологического кризиса.

Обучение учащихся физике будет эффективным, уроки пройдут интересно, если на уроках физики в школе регулярно и систематически использовать элементы экологического образования, рассматривать экологические проблемы на разных этапах обучения физике, так как это будет способствовать повышению уровня экологического воспитания, развитию мышления учащихся.

Экологические факторы — элементы среды, оказывающие существенное влияние на живой организм (абиотические (неживой природы), биотические (связанным с влиянием живых существ)).

Абиотические факторы (неживой природы):

1. Эдафические — совокупность физических и химических свойств почвы, ими определяют жизнедеятельность организмов в почве.
2. Гидрофизические, гидрохимические — физические и химические свойства воды.
3. Климатические (температура, влажность, атмосферное давление, свет, ветер, грозы и т. д.).

Антропогенные физико-технические факторы:

1. По физической сущности: механические (давление, вибрации, течения и т. д.), физические (свет, электромагнитные поля, звуковые и радиоволны, влажность и т. д.).
2. По длительности действия: в момент существования (электрическое поле, свет, волны и т.д.), кратковременные (поливание, загрязнение почвы), длительные (резистивное загрязнение).
3. По способности к аккумуляции в природе.
4. По способности к миграции.
5. По масштабам охватываемого пространства.
6. По видам деятельности человека: промышленность, транспорт, связь, военный промысел.

Биотические факторы — жизнедеятельность организмов существенно влияет на физическую среду (фотосинтез — кислород поставляется в атмосферу растениями), бактерии и грибы ускоряют выветривание горных пород: они выделяют кислород растворяющие минеральные вещества, которые затем вымываются из породы, что приводит к ослаблению кристаллической решетки и ускорению ее развития.

Из анализа экологических факторов следует, что многие из них (температура, влажность, освещенность и др.) являются физическими величинами и понятиями, что и определяет важность физических знаний для решения экологических проблем. Действительно, становление любой биологической структуры и ее функций зависит, прежде всего, от той физической среды, в которой обитает живой организм. Например, для того чтобы быстро плавать в воде, обладающей вязкостью и плотностью, рыбы должны иметь обтекаемую форму, предписываемую законами гидродинамики.

Роль физики в понимании биосферы как целостной динамической системы определяется следующими обстоятельствами:

- земля, воздух, вода и т. д., входящие в биосферу Земли, являются объектами изучения физики и других естественных наук;
- многие процессы, протекающие в биосфере, их устойчивость зависит от физических свойств этих объектов, а также физических свойств других элементов биосферы;

- в биосфере в тесной связи с биологическими и другими процессами протекают и физические (тепловые, электромагнитные, радиоактивные и т.д.).

К физическим величинам, характеризующим обменные процессы, относятся: концентрация, коэффициент диффузии, абсолютная и относительная влажность, плотность тока, плотность потока элементарных частиц.

При преподавании физики необходимо концентрировать внимание учащихся не только на прикладные вопросы, имеющие экологическое значение, но и защиты здоровья. По мере изучения материала учащиеся знакомятся с работой технических объектов и с технологическими процессами.

Это позволяет осуществить научно-обоснованный отбор экологических знаний для изучения в школьном курсе физики:

1. Метод освоения и использования чистых источников энергии и принципы организации чистых производств.
2. Рациональное использование природных ресурсов или уменьшение затрат энергии и материалов на каждую единицу полезного эффекта, предлагает развитие знаний.
3. Использование защитных сооружений.
4. Контроль состояния окружающей среды.
5. Введение элементов экологической безопасности.

Целесообразно также концентрировать внимание учащихся на некоторых вопросах физики, имеющих природоохранительный характер.

Механика: при изучении закона сохранения энергии, уравнения Бернулли, подъемная сила, ветровая эрозия почв, ветряная станция, энергия водного потока, приливы и отливы, звук, ультразвук, инфразвук, вибрация, резонанс, шум.

Молекулярная физика: молекулярная диффузия, диффузионное распространение вредных веществ в атмосфере, энтропия.

При изучении реальных газов: газовые параметры атмосферы, зависимость загрязнения атмосферы от скорости ветра, температурного градиента, проблемы очищения атмосферного воздуха от загрязнений.

При изучении поверхностных явлений: образование и распространение загрязнений на поверхности воды, способы их очистки, учет капиллярных явлений при обработке почвы, физический механизм действия орошения на растения, капиллярные проникновения загрязнений в почву и растения.

При изучении электростатики: электростатическое осаждение в газах загрязняющих частиц, использование электрического тока для очистки газа, электростатический способ укрепления частиц для последующего их удаления.

При изучении электрического тока и электромагнитного поля: воздействие электрического тока (термическое, электролитическое, биологическое) и электромагнитной энергии на организм человека.

Оптика: при изучении дисперсии и поглощении света, прозрачность атмосферы, способы измерения уровня загрязненности атмосферы, влияние температуры Земли от загрязненности атмосферы.

При изучении радиоактивности: радиоактивные загрязнения атмосферы, почвы, растений, методы очистки.

Для эффективности введения экологических знаний в школьном курсе физики целесообразно дополнить список программных вопросов экологической направленности.

На вводных уроках физики, когда учащиеся знакомятся с науками, исследующими природу, с основными научными методами изучения природы (наблюдение, опыт), целесообразно сообщить им межпредметные исходы физико-экологические знания, которые в дальнейшем конкретизированы, а именно:

1. Природа Земли познается и преобразуется человеком для достижения жизненно важных целей.
2. Поскольку все в мире взаимосвязано, существует связь и между литосферой и атмосферой Земли, так что изменения в одной из них влекут за собой изменения в другой.
3. Долгое время люди при воздействии на природу не пользовались научными знаниями и потому не могли предвидеть, к каким отрицательным последствиям ведет необоснованное вмешательство в природные процессы.
4. Сильные изменения человеком природных процессов часто вызывают отрицательные последствия для окружающей среды; эти изменения обусловлены обычно применением при воздействии на природу достижений физики и других наук (атомный взрыв, химические удобрения и т.д.).
5. Все изменения в природе и их влияние на растения, животных и человека изучает экология, которая опирается на физику, химию, биологию, географию и другие науки.
6. Российские ученые уделяют большое внимание изучению и предотвращению отрицательных последствий применения современной техники.

Технические возможности человека изменять природную среду в последнее время стремительно возрастают. Если несколько десятилетий назад считалось, что масштаб воздействия человеческой деятельности значительно уступает масштабу природных процессов, то сейчас это утверждение нельзя назвать верным. Происходящая НТР оказывает противоречивое влияние на природную среду. С одной стороны, возрастающая под ее влиянием мощь технического воздействия сопровождается усилением давления человека на окружающую среду. С другой стороны выдающиеся достижения науки и техники позволяют ставить на службу человека новые вещества и силы природы, вооружают нас целенаправленными действиями на улучшение и оздоровление окружающей среды.

В окружающем нас мире постоянно происходят изменения: движутся планеты, рождаются звезды, взрываются вулканы, текут реки, дуют ветры, растут деревья, рождаются жизни и т. д.. Физика сумела показать, что основой всего этого является четыре типа взаимодействия: гравитационное, электромагнитное, слабое и сильное и четыре формы материи — газообразное, жидкое, твердое и поле.

Необходимо напомнить, что ученые давно мыслили об этих процессах: Аристотель в «Физике», «О небе», «О возникновении и уничтожении», «Метрологии». Основой

современной науки о взаимодействии человеческого фактора и природы стало учение В. И. Вернадского «О биосфере и ноосфере».

Рассмотрим современную экологическую ситуацию на нашей планете.

Процессы жизнедеятельности человека можно представить в следующем виде. Человек берет у природной среды необходимые вещества, энергию и информацию, преобразовывает их в полезные для себя продукты (материальные и духовные) и возвращает в природу отходы своей деятельности. Деятельность современного человека характеризуется как незамкнутая цепь:

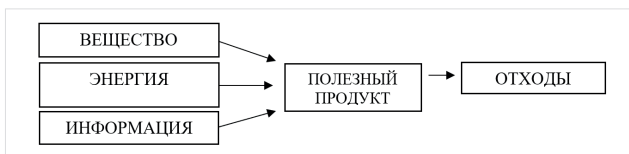


Рис. 1

Каждый из этих элементов влечет за собой, помимо всего простого, определенные негативные последствия, которые можно разделить условно на реальные отрицательные последствия, ощутимые сейчас (загрязнение природной среды, эрозия почвы и др.) потенциальные опасности (исчерпание ресурсов и др.).

Глобальные проблемы, которые предстоят перед человечеством: проблема ядерной войны, экологическая. Демографическая, продовольственная, энергетическая. Ресурсная. От решения этих проблем зависит главный вопрос: быть или не быть человеческой цивилизации.



Рис. 2. Классификация загрязненной окружающей среды

Необходимость охраны окружающей среды обусловлена действием ряда факторов:

1. Численность населения на земном шаре быстро увеличивается

Около 200 тыс. лет назад на земле было ~ 1 млн. человек, сейчас больше 7 млрд. человек, к 2025 году достигнет 8–9 млрд. Характерной чертой является урбанизация — процесс сосредоточения промышленности и населения в крупных городах.

С 1960 по 2000 гг. население мира увеличилось в 3 раза, и к 2025 г. достигнет 9 млрд человек. Масса «человечества» составляет около 0,0002%, массы планеты Земля. Эти принципы способны радикально перестроить биосферу Земли. Техника созданная человеком, выбрасывает в литосферу в 100 раз больше углекислого газа, чем его выделяют естественные источники.

2. В связи с развитием производства резко возрастает потребление топлива и энергии.

За последние 100 лет выработка энергии на душу населения увеличилась в 30 раз. Ежегодно добывается почти 100 млрд. т. руды, горных ископаемых и строительных материалов. Общество вынуждено переходить к использованию менее богатых их запасов, расширять территории, где ведутся разработки.

3. Значительно увеличивается распашка земель

Раньше большие площади земли находились в природном обороте; все воспроизводство на них регулировалось самой природой. Теперь таких земель остается все меньше; они вовлекаются в хозяйственный оборот. Большое влияние оказывает на водные ресурсы: создает крупные водохранилища, каналы и т. д.

4. Реальной стала угроза повышения температуры поверхности Земли

Температура поверхности Земли повысилась на 2–3 °С в первой четверти XXI века, вследствие усиления «парникового эффекта», создаваемого атмосферой планеты и зависящего от содержания в ней углекислого газа и др. веществ. Ухудшается прозрачность воздушной оболочки Земли, а также чистота вод; ½ поверхности Мирового океана покрыто нефтяной пленкой, в воздух ежегодно выбрасывается около 1 млрд. т. различных взвесей.

Главное же — человечество столкнулось с возможностью потери равновесия в природе: темп увеличения безвозвратно забора воды на промышленные и бытовые нужды достиг 4–5% в год; каждые 15 лет удваивается площадь отчуждаемых у природы земель и др.

5. Расширение сферы вторжения человека

Сферу вторжения человека в природу сильно расширяют наука и техника вследствие роста масштабов использования традиционных и новых природных ресурсов, а также производственной деятельности человека, которая имеет разнообразные направления.

Во второй половине XX века НТР вызвали коренное изменение технологических процессов. Человек, как господин природы, используя в своих целях природные ресурсы, все более истощает их запасы в природе.

При этом из всего объема переворачиваемого в природе сырья (~ 100 млрд. тонн), он превращает в полезный для общества продукт около 2–4% (по другим данным около 10%), остальное выбрасывается в окружающую среду.

Примеры безответственного отношения к природным ресурсам наблюдаются в нашей стране. Так, в результате необдуманного и неправильного осушения болот Полесья во многих районах Белоруссии высохли леса, погибли многие животные и растения, огромные пыльные тучи висят в воздухе, мелиоративные работы способствовали возникновению эрозии и образованию оврагов на черноземах Украины, засолению почв в Дагестане.

Г. Махачкала — один из неблагополучных городов республики.

Чрезмерная концентрация промышленных предприятий, рост автотранспорта, низкий уровень внедрения ресурсосберегающих и малоотходных технологий, недоступное внимание руководства привели к сложной экологической обстановке. Концентрация вредных газов CO и NO₂ — превышают допустимую норму почти в 7 раз. Запыленность повышает норму в 10 раз. Объем выбросов вредных веществ составляет 90 тыс. тонн в год, из которых 73% приходится на автотранспорт. Выбросы автотранспорта (CO, NO₂, углеводы) превышают норму в 4 и более раз.

Для экологического оздоровления Махачкалы требуется около 800 млн. рублей, что подчеркивает ту напряженную экологическую ситуацию, в которой находится столица нашей республики.

Литература

1. *Каленникова Т. Г.* Природа и ты: вопросы и задания по экологии. — Минск, 1989 г.
2. *Рыженков А. П.* Физика и экология. — М. Прометей, 1989 г.
3. *Зверев И. Д.* Экология в школьном обучении. — М., 1980 г.
4. *Яцкевич В. А.* Физика и вопросы экологии: Учебное пособие. — Вологда, 1997 г.

А. Н. Гусейнов
М. К. Мирзаалиева

Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова, г. Махачкала

СУЩНОСТЬ И ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация

Концепция инновационных технологий проблемного обучения, наиболее масштабная разработка, которая началась в нашей стране в 70-е годы 20-го века, имеет довольно богатую историю. Полноправным представителем проблемного обучения можно назвать еще Сократа (469–399 до Р. Х.), широко применявшего эвристический метод обучения в виде бесед, названный им майевтикой. Платон (427–347 до Р. Х.) и в педагогической деятельности, и в научных трудах использовал метод диалога, обучение и радость познания, по его мнению, должны быть неразделимы. Французский философ М. Монтень (1533–1592) указывал на необходимость введения гуманистических методов, т. е. принцип «мягкой руки» в систему образования, считал, что обучение должно стать радостным, добровольным, сознательным процессом. В качестве важнейших и несправедливо забытых целей образования Монтень выделял развитие творческого подхода, умственных способностей и навыков самостоятельного мышления учащихся [6].

Ключевые слова

Образование, инновации, технология обучения.

Из педагогов 18 века стоит выделить, в первую очередь, Ж. Ж. Руссо (1712–1778), который писал об учащихся так: «пусть он достигает знания не через вас, а через самого себя, пусть он не заучивает науку, а постигает ее сам». Этот французский мыслитель по праву считается одним из виднейших педагогов-гуманистов своего времени: он утверждал о самодостаточности детей, заявлял о необходимости самостоятельности и активности учеников в процессе обучения, в качестве основной цели образования выделял развитие учащихся [10].

Русский педагог К. Д. Ушинский (1824–1870) внес заметный вклад не только в российскую, но и, отчасти, в мировую педагогику. Его образовательная концепция уже во многом близка основам инновационных технологий проблемного обучения. Одной из основных целей образования он считал развитие активной и творческой личности учащегося. К. Д. Ушинский также полагал, что задача образования не сводится к передаче учащимся знаний, умений и навыков: по его мнению, в процессе обучения «следует пере-

дать ученику не только те или иные познания, но и развить в нем желание и способность самостоятельно, без учителя, приобретать новые познания» [5].

В 20-м веке развитие концепций инновационных технологий проблемного обучения связано, в первую очередь, с американским психологом и педагогом Дж. Дьюи (1859–1952). Его педагогическая теория получила название инструментальной педагогики или «обучения путем желания» и заключалась в том, что ребенок должен получать опыт и знания в процессе самостоятельного исследования, изготовления различных макетов и схем, производства опытов, нахождения ответов на спорные вопросы и так далее. Дьюи считал, что для полноценного интеллектуального развития и образования вполне достаточно из начальной активности и любознательности ребенка (исходя из того, что ее было достаточно человечеству), поэтому в процессе обучения педагог должен помогать ребенку в познании только того, о чем требует сам ребенок. Дж. Дьюи декларировал важность применения в педагогическом процессе игровых и проблемных методов, разработал принципы и методику формирования критического мышления, способствующего активному и сознательному усвоению учебного материала, еще разработал основные правила нового специфического метода обучения, названного исследовательским, в котором обучение воспроизводит ход реальных событий, имевших место в науке и технике.

Наше время — это время больших перемен. Появились новые подходы к извечным проблемам: как и чему учить. Создаются новые инновационные технологии, разрабатываются новые методики преподавания, появляются нестандартные формы проведения уроков, вариативные программы и учебники. Быстрыми темпами развиваются компьютерные технологии.

Внедрение компьютерных технологий в процесс обучения, которые становятся неотъемлемой частью целостного образовательного процесса, значительно повышают его эффективность. Компьютерная технология может осуществляться как «проникающая» и как монотехнология, когда все обучение, все управление, включая виды диагностики, мониторинг, опираются на применения компьютера [7].

В нашей стране исследования в области инновационных технологий проблемного обучения в полной мере начались в 60-х годах 20-го века в качестве альтернативы массовому нормативному обучению, что объясняется определенным ослаблением идеологического давления в тот период. Концепция инновационных технологий проблемного обучения, как и развивающего, изначально основывалась на тенденции усиления роли ученика в образовании, понимании необходимости личностного развития учащихся. Разработкой тех или иных аспектов инновационных технологий проблемного обучения и проблемного обучения как концепции в целом занимались с того времени и занимаются сегодня многие ученые: М. Н. Скаткин, И. Я. Лернер, В. Оконь, Н. А. Менчинская, М. А. Данилов, Ю. К. Бабанский, М. И. Махмутов, А. М. Матюшкин, А. В. Хуторской, А. В. Смирнов, Е. С. Полат и мн. др. [2].

Сущность трактуют и как принцип обучения, и как новый тип учебного процесса, и как метод обучения, и как новую дидактическую систему.

Под проблемным обучением инновационных технологий обычно понимается такая организация учебных занятий, которая предполагает создание под руководством учителя проблемных ситуаций и активную деятельность учащихся с использованием инновационных технологий и представляет собой общепедагогический принцип построения.

Инновационная технология проблемного обучения заключается в создании проблемных ситуаций, в осознании, принятии и разрешении этих ситуаций в ходе совместной деятельности обучающихся и учителя, при оптимальной самостоятельности первых и под общим направляющим руководством последнего, а также в овладении учащимися в процессе такой деятельности обобщенными знаниями и общими принципами решения проблемных задач. Принцип проблемности сближает между собой процесс обучения с процессами познания, исследования, творческого мышления [8].

Инновация является новой моделью подготовки специалистов, ориентированной не столько на получение конкретного знания, сколько на способность самостоятельно пополнять его, умение ставить и решать профессиональные задачи, изменять трудовые функции в зависимости от требований, предъявляемых современным обществом, владеть информационными и коммуникационными технологиями, обладать творческим мышлением [3].

Использование информационных и коммуникационных технологий позволяет совершенствовать учебный процесс, реализовать новые подходы к обучению, организовать самостоятельную, творческую деятельность, выстраивать индивидуальные траектории обучения, предложить новые способы поиска и обработки информации, увеличить долю экспериментальной и исследовательской деятельности учащихся; мотивировать учащихся к изучению материала, сохранить интерес к предмету на протяжении всего времени его изучения, расширять кругозор и повышать познавательную активность, вырабатывать потребность к непрерывному самообразованию, повысить качество и эффективность усвоенных знаний [7].

Эффективное использование ИКТ возможно только при соблюдении следующих условий:

- достаточной оснащенности учебных кабинетов;
- в создании условий для повышения информационной культуры преподавателя;
- в развитии информационной среды школы (ВУЗа) [7].

Принцип инновационности в физике является общеметодологическим принципом. Инновационность — свойство объективной действительности, заключающееся во всеобщей взаимосвязи, развитии и движении. Проблемное обучение инновационных технологий (как и любое другое обучение) может способствовать реализации двух целей:

Первая цель — сформировать у учащихся необходимую систему знаний, умений и навыков.

Вторая цель — достигнуть высокого уровня развития школьников, развития способности к самообучению, самообразованию.

Обе эти задачи могут быть реализованы с большим успехом именно в процессе инновационных технологий, поскольку усвоение учебного материала происходит в ходе активной поисковой деятельности учащихся, в процессе решения ими системы проблемно-познавательных задач.

Важно отметить одну из важных целей инновационных технологий проблемного обучения — сформировать особый стиль умственной деятельности, исследовательскую активность и самостоятельность учащихся. Особенность инновационных технологий

проблемного обучения заключается в том, что оно стремится максимально использовать данные психологии о тесной взаимосвязи процессов обучения (учения), познания, исследования и мышления. Таким образом, процесс учения должен моделировать процесс продуктивного мышления, центральным звеном которого является возможность открытия, возможность творчества [12].

Сущность проблемного обучения сводится к тому, что в процессе обучения в корне изменяется характер и структура познавательной деятельности учащегося, приводящее к развитию творческого потенциала личности учащегося. Главным и характерным признаком проблемного обучения является проблемная ситуация.

Технология проблемного урока не сводится к задаванию ученикам вопросов. Самое сложное в инновационных технологиях связано с вопросом о том, как безликий, ценностно-нейтральный материал трансформировать в проблему, вызывающую личностный интерес, мобилизующую творческий потенциал обоих субъектов — учителя и ученика [9].

Проблемная ситуация — это продукт активности. Проблема потому и принимается учеником как проблема, что она возникла в его собственной деятельности [8].

В педагогической литературе имеется ряд попыток дать определение проблемному обучению инновационных технологий.

Под проблемным обучением инновационных технологий В. Окунь понимает «совокупность таких действий, как организация проблемных ситуаций, формулирование проблем, оказание ученикам необходимой помощи в решении проблем, проверка этих решений и, наконец, руководство процессом систематизации и закрепления приобретенных знаний».

Сущность инновационных технологий проблемного обучения И. Я. Лернер видит в том, что «учащийся под руководством учителя принимает участие в решении новых для него познавательных и практических проблем в определенной системе, соответствующей образовательно-воспитательным целям учебного заведения».

Т. В. Кудрявцев суть процесса проблемного обучения инновационных технологий видит в выдвижении перед учащимися дидактических проблем, в их решении и овладении учащимися обобщенными знаниями и принципами проблемных задач.

Инновационные технологии проблемного обучения рассматриваются не прямо, а в контексте и более широко, как средство активизации учения, повышения эффективности обучения какой-то конкретной дисциплине и т. д. [1].

Одни авторы рассматривают инновационные технологии проблемного обучения как один из методов обучения, другие — как форму организации познавательного процесса.

Определение проблемного обучения инновационных технологий как метода или способа не исчерпывает его сущности. Современное понятие проблемного обучения инновационных технологий достаточно широко и его невозможно заключить в рамки отдельного метода обучения [1].

Инновационные технологии проблемного обучения физике понимается в широком смысле как внесение нового, изменения, совершенствования и улучшения, существующего в условиях проблемной ситуации, формулировки проблем и их решения посредством выдвижения предположений, гипотез. Проблемное обучение осуществляется различными методами, поэтому со временем применение различных методов выделилось в инновационную технологию проблемного обучения [4].

Какой же дидактической категорией является проблемное обучение инновационных технологий. По мнению М. И. Махмутова: «Инновационные технологии проблемного обучения — методическая система, включающая особое сочетание разнообразных приемов и методов обучения». Так же отмечает, что «Создание цепи проблемных ситуаций на основе инновационных технологий учащихся по самостоятельному решению учебных проблем составляет сущность процесса инновационных технологий проблемного обучения». Специфика проблемного обучения инновационных технологий прослеживается при сопоставлении основных дидактических аспектов традиционного и проблемного. В качестве основных специфических черт, определяющих эффективность инновационных технологий проблемного обучения, являются: обеспечение достаточной мотивации в способности вызвать интерес к содержанию; обеспечение посильной работы с возникающими на каждом этапе проблемами, стимулирующими познавательную деятельность обучаемых, формирование творческого мышления, развитие интеллектуального потенциала [8].

Целью проблемного обучения на основе инновационных технологий является усвоение не только результатов научного познания, системы знаний, но и самого пути, процесса получения этих результатов, формирование познавательной самостоятельности ученика и развитие творческих способностей учащихся.

К основным функциям инновационных технологий проблемного обучения относятся:

- усвоение учениками системы знаний и способов умственной и практической деятельности;
- формирование всесторонне развитой личности;
- повышение научного уровня обучения [4].

В современном процессе обучения учителя находят широкое применение не только программированным продуктам, но и средствам коммуникации.

Включение современных информационных технологий в учебный процесс меняет роль средств обучения, применяемых в процессе преподавания физики, а использование средств современных информационных технологий изменяет учебную среду, в которой происходит процесс обучения. Реализация возможностей современных компьютерных средств позволила создать качественно новые средства обучения [11].

Литература

1. Виленская Н. А. Методика преподавания физики. — Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2004.
2. Демин В. А. Профессиональная компетентность специалиста: понятие и виды. Стандарты и мониторинг в образовании. — 2002. — № 4.
3. Денисенко И. А. Инновационное направление развития современной науки образования. // Высшее образование в России. 2006.
4. Ибетова Г. Инновационные технологии в обучении. 2014.
5. Кудрявцев Т. В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. — М. Знание, 1991 г.

6. *М. Н. Гулова.* Инновационные педагогические технологии. Издательский центр «Академия», 2010.
7. Материалы региональной научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании и науке (ДАГИТО-2014)». Выпуск 5. /под общ. ред. *Эсетова А. Э.* — Махачкала: ДГПУ, 2014.
8. *Махмутов М. И.* Проблемное обучение. — М.: Педагогика, 1975 г.
9. *Махмутов М. И.* Теория и практика проблемного обучения — Казань: Таткнигоиздат, 1972 г.
10. *Оконь В. И.* Основы проблемного обучения. — М.: Просвещение, 1968 г.
11. Теория и методика обучения физике: общие вопросы / под. ред. *С. Е. Каменецкого* и *Н. С. Пурьшиевой* — М: Изд. центр «Академия», 2000.
12. *Удовик Е. Н.* Использование инновационных технологий на уроках физики. 2012.

А. Д. Амралиев

Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова, г. Махачкала

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ РЕШЕНИЕМ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

Аннотация

В статье рассматривается значение межпредметных связей для развития познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения новых знаний по физике. В работе приведены эффективные способы решения прикладных задач курса физики используя межпредметные связи математики и физики.

Ключевые слова

Межпредметная связь, федеральный государственный образовательный стандарт, решение дидактических задач, развитие творческих способностей, учебный процесс.

С появлением школ с различной профильной направленностью встают вопросы о целях, содержании, формах и методах обучения, о месте и роли каждого предмета. Очень важно готовить учащихся к ответственному выбору профиля обучения в старшей школе, а также выбору учебного заведения после окончания основной школы.

Обратим внимание на образовательный стандарт среднего (полного) общего образования по физике. В стандарте четко отражено, что изучение физики на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- освоение системы знаний о современной физической картине мира, в основе которой лежат фундаментальные законы и принципы; ознакомление с наиболее важными открытиями в области физики, историей развития и становления физических идей;
- углубление представлений о физических методах познания природы для приобретения умений применять их в практической жизни, устанавливать достоверность фактов путем наблюдений, измерений и обработки полученных данных, выдвигать гипотезы и строить модели, объясняющие причины наблюдаемого явления; проверять гипотезы в эксперименте;
- овладение умениями применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний в повседневной жизни; понимания роли и значения фи-

зики в развитии современных технологий, решении проблем энергетики, защиты окружающей среды;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе самостоятельного приобретения новых знаний по физике в соответствии с жизненными потребностями; использования современных информационных технологий для поиска и переработки учебной и научно-популярной информации физического содержания;
- воспитание убежденности в познаваемости законов окружающего мира и возможности использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания, стремления к достоверности предъявляемой информации и обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- приобретение компетентности в использовании физических знаний и умений при решении жизненных проблем и практических задач, связанных со сбережением энергетических ресурсов, рациональным природопользованием, обеспечением безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Обратим внимание к требованиям уровню подготовки выпускников старшей школы.

В результате изучения физики на базовом уровне ученик **должен знать и понимать:**

- смысл физических понятий (физическое явление, физическая модель, гипотеза, закон, принцип, постулат, теория, вещество, электромагнитное поле, квант, фотон, атом, атомное ядро, элементарная частица, планета, звезда, галактика, Вселенная);
- вклад ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики (И. Ньютон — законы динамики и всемирного тяготения; А. Эйнштейн — теория относительности; М. Фарадей, Д. Максвелл — концепция электромагнитного поля и законы электродинамики; М. Планк, Н. Бор — идея квантования, квантовые постулаты).

Уметь (владеть способами познавательной деятельности):

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел (движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; необратимость тепловых процессов; распространение электромагнитных волн; интерференцию и дифракцию света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект);
- владеть простейшими процедурами установления физических фактов;
- отличать гипотезы от научных теорий;
- делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных таблицей, графиком или диаграммой;

- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления; завершающим этапом процесса познания является практическое применение полученных знаний.

Использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни (быть компетентным в решении жизненных задач, актуальных проблем сохранения окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности):

- приводить примеры практического использования: физических знаний, достижений классической механики для развития современной техники и космонавтики; законов термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики и лазеров;
- правильно использовать изученные физические приборы и технические средства, бытовые электроприборы, соблюдать правила безопасного обращения с электропроводкой [6].

В последнее время прекрасно видим, обозначилось снижение уровня школьного физического образования, на лицо — потеря интереса к изучению физики у учащихся средних школ. На уроках физики учащимся, предлагаются для решения преимущественно простые задачи на отработку одной лишь формулы, поэтому у многих учеников складывается представление, что физика — наука, состоящая из опытов и задач, а сути явления физических процессов не понимают.

Уважаемые коллеги хочу обратить ваше внимание выполнить образовательный стандарт, когда резко уменьшили объем часов отводимых на обучение физики, а саму программу в полном объеме нужно выполнять, можно только когда еще более усиленно будем делать упор на межпредметные связи между школьными дисциплинами в частности между физикой и математикой. Безусловно трудности в усвоении учебного материала часто возникают из-за недостаточности математических знаний у школьников и неумения применить их на уроках физики. Сегодняшняя физика просто немыслима без математики.

Хотелось бы обратить внимание на роль межпредметных связей в образовательном процессе.

Принцип единства учения и воспитания предполагает целенаправленную реализацию во взаимосвязи образовательных, воспитательных и развивающих функций обучения. Развитие умственных способностей, мыслительной активности, познавательных интересов учащихся создает субъективные предпосылки для выработки у них самостоятельных суждений, убеждений и мировоззренческих взглядов. Систематическая реализация межпредметных связей в учебно-воспитательном процессе способствует комплексному решению задач по воспитанию и формированию личности.

Необходимо учить анализировать изучаемые проблемы, понятия, явления, а также делать определенные обобщающие выводы синтезирующего характера, опираясь на кон-

кретные факты, наблюдения, сопоставления. Наряду с образовательной и воспитательной функцией межпредметные связи выполняют еще одну важную функцию — развивающую. Они выступают средством формирования не только гибкой и продуктивной системы знаний, но и обобщенных способов действий. Специальные исследования показали, что активизация учебной познавательной деятельности школьников становится более эффективной, если наряду с другими педагогическими факторами будут использоваться межпредметные связи. Именно межпредметные связи способствуют более продуктивному формированию у школьников познавательной активности, самостоятельности в выработке познавательных интересов и положительной мотивации учения. Значительный вклад исследованию межпредметных связей математики и физики проведены в работах А. Пинского и С. Тхамофокковой, В. Серикбаевой, Т. Богуславской, И. Семеновы, И. Юдиной, В. Бевз и других авторов, а продолжение исследований в обозначенном направлении особенно актуальна сегодня [3].

Межпредметные связи следует рассматривать как отражение в учебном процессе межнаучных связей, составляющих одну из характерных черт современного научного познания.

При всем многообразии видов межнаучного взаимодействия можно выделить три наиболее общие направления:

- Комплексное изучение разными науками одного и того же объекта.
- Использование методов одной науки для изучения разных объектов в других науках.
- Привлечение различными науками одних и тех же теорий и законов для изучения разных объектов. [2].

Связь между учебными предметами является прежде всего отражением объективно существующей связи между отдельными науками и связи наук с техникой, с практической деятельностью людей.

Необходимость связи между учебными предметами диктуется также дидактическими принципами обучения, воспитательными задачами школы, связью обучения с жизнью, подготовкой учащихся к практической деятельности.

Задачами реализации межпредметных связей при конструировании содержания учебного предмета являются:

- выявление общих элементов содержания различных учебных предметов для определения «возможных» (сопутствующих) межпредметных связей;
- выявление элементов содержания, требующих предварительного изучения в другом предмете, для определения «необходимых» (предшествующих и перспективных) межпредметных связей;
- определение формы, типа и вида межпредметных связей, используемых при конструировании урока [4].

Таким образом, роль межпредметных связей значительна в образовательном процессе. Именно межпредметные связи позволяют развить у учащегося обобщенные интеллектуальные умения, характерные для ряда учебных предметов, стимулируют развитие

творческой деятельности, прививают интерес к обучению, а функции межпредметных связей (образовательная, воспитательная и развивающая) способствуют всестороннему развитию личности учащегося.

Реализация межпредметных связей может быть осуществлена различными путями. Одним из наиболее эффективных способов достижения данной цели является решение прикладных задач из смежных дисциплин, позволяющих продемонстрировать учащимся применение математических методов для решения задач из других предметных областей. В качестве примера можно рассмотреть следующее задание [5].

Пример 1

Через какое время тело, брошенное вверх со скоростью 20 м/с, достигнет высоты 15 м? Может ли оно достичь 25 м?

Решение

Тело, брошенное вертикально вверх со скоростью v движется по закону $S = vt - gt^2/2$. Принимая приближенно $g = 10 \text{ м/с}^2$, имеем формулу $S = vt - 5t^2$. Подставляя известные данные, получаем квадратное уравнение: $5t^2 - 20t + 15 = 0$. Решая данное уравнение, получаем ответ $t = 1 \text{ с}$, $t = 3 \text{ с}$.

Для ответа на второй вопрос вместо S подставим значение 25 м. Полученное квадратное уравнение $5t^2 - 20t + 25 = 0$ не имеет корней, а, следовательно, нет такого значения времени t , при котором тело достигло бы высоты 25 м.

Решение данной задачи на уроке физики невозможно без умений решать квадратные уравнения, но и решение этой задачи на уроке математики требует от учеников знания основных физических формул, умений анализировать процессы, описанные в задаче. В частности, при решении первой части задачи, получилось два ответа. Почему? Ответ окажется очень простым, если вспомнить, что тело, брошенное вверх, достигнув определенной высоты, начинает падать. Поэтому тело оказывается на высоте 15 м дважды: первый раз, когда оно движется вверх, и второй раз — когда оно падает.

Задачи подобного рода представляют большую ценность, поскольку позволяют продемонстрировать значимость математического материала для изучения других наук.

Другой способ реализации межпредметных связей заключается в том, что учитель приводит примеры из других учебных предметов, показывая, таким образом, ученикам, где еще можно встретить изучаемый материал.

Пример 2

Неравенства можно встретить не только в математике. В курсе физики учащиеся знакомятся с понятием силы Архимеда. Условия, при которых тело плавает на поверхности жидкости или тонет, записывается с помощью следующих неравенств:

$$F_A > mg \text{ (тело плавает),}$$

$$F_A < mg \text{ (тело тонет),}$$

где F_A — сила Архимеда, mg — сила тяжести.

Пример 3

Исследование функций с помощью производной также можно встретить не только в математике. Приведем некоторые задачи, которые можно решать, только используя математический аппарат. В данных задачах используем также геометрические построения и теорему Пифагора.

1. Над центром круглого стола диаметром $D=2$ м висит лампа с силой света $I=100$ кд. Найти изменение освещенности E края стола при постепенном подъеме лампы в интервале от $0,5 \leq h \leq 0,9$ м через каждые $0,1$ м. Построить график $E=f(h)$ [1].
2. В центре круглого стола диаметром $D=1,2$ м стоит настольная лампа из одной электрической лампочки, расположенной на высоте $h_1=40$ см от поверхности стола. Над центром стола на высоте $h_2=2$ м от поверхности висит люстра из четырех таких же лампочек. В каком случае получится большая освещенность на краю стола (и во сколько раз): когда горит настольная лампа или когда горит люстра?
3. В центре квадратной комнаты площадью $S=25$ м² висит лампа. На какой высоте h от пола должна находиться лампа, чтобы освещенность в углах комнаты была наибольшей?

Решение

Освещенность в углах комнаты $E = \frac{I}{r^2} \cos \alpha$. Расстояние r от лампы до угла комнаты, величина a (половина диагонали квадратного пола), сторона квадрата пола b и высота лампы над полом h связаны равенством

$$a = r \cdot \sin \alpha = b\sqrt{2} = h \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

На основании второй формулы выражение для освещенности может быть записано так: $E = \frac{I}{a^2} (\cos \alpha \cdot \sin^2 \alpha)$.

Для нахождения максимума E возьмем производную $dE/d\alpha$ и приравняем ее нулю:

$$\frac{dE}{d\alpha} = \frac{I}{a^2} (2\cos^2 \alpha \cdot \sin \alpha - \sin^3 \alpha) = 0.$$

Отсюда $\operatorname{tg}^2 \alpha = 2$. Тогда $h = \frac{a}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{b}{\sqrt{2} \operatorname{tg} \alpha} = \frac{b}{2} = 2,5$ м.

Пример 4

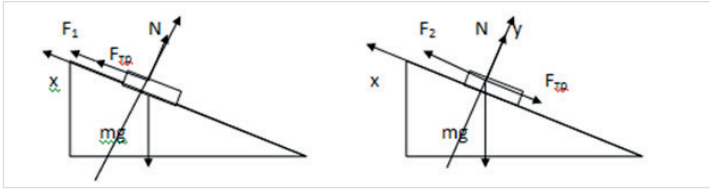
Движение тел по наклонной плоскости.

Чтобы удержать тело на наклонной плоскости с углом наклона 30° при основании, надо приложить минимальную силу 100 Н, направленную параллельно наклону. Чтобы втащить тело вверх, нужно, чтобы та же сила была не менее 200 Н. Найдите коэффициент трения.

В задаче рассматривается два случая:

- тело находится в покое на наклонной плоскости. Оно скатывается под действием силы тяжести. Ей противодействует сила трения + минимальная сила. Значит, эта сила должна быть сонаправлена с силой трения.

- тело поднимают вверх равномерно. В этом случае сила трения мешает движению и направлена в сторону, противоположную движению.



Запишем в проекциях на координатные оси первый закон Ньютона для каждого случая:

$$\begin{aligned} O_x: F_1 + F_{\text{тр}} - mgsin\alpha = 0, & & O_x: F_2 - F_{\text{тр}} - mgsin\alpha = 0, \\ O_y: N - mg\cos\alpha = 0. & & \end{aligned}$$

Сила трения: $F_{\text{тр}} = \mu N$.

В результате объединения уравнений получим систему

$$\begin{cases} O_x: F_1 + F_{\text{тр}} - mgsin\alpha = 0 \\ O_x: F_2 - F_{\text{тр}} - mgsin\alpha = 0 \end{cases}$$

Складывая и вычитая уравнения системы, получаем два выражения:

$$\mu = \frac{F_2 - F_1}{2mg \cos \alpha}; \quad mg = \frac{F_1 + F_2}{2 \sin \alpha}.$$

Объединяем выражения, получим искомую величину:

$$\mu = \frac{F_2 - F_1}{F_1 + F_2} \operatorname{tg}\alpha; \quad \mu = \frac{200 - 100}{200 + 100} \operatorname{tg}30^\circ \approx 0,19.$$

Ответ: 0,19.

Таким образом, вектор и векторная величина часто используется при решении физических задач кинематики и механики. И очень важно, чтобы учащиеся понимали что такое вектор, какие физические величины являются векторными.

В общеобразовательной школе изучение математики и естественных дисциплин происходит параллельно, и таким образом, математика часто используется в физике и в определённой мере даже определяет ход физического образования.

Преподавание физики и математики необходимо строить на взаимном использовании элементов математики в курсе физики и физических представлений при изучении алгебры и начала анализа. Это способствует решению трех главных дидактических задач:

1. Повышение научности последовательности учебной информации;
2. Стимулирование познавательных интересов и активного отношения школьников к усвоению знаний и вследствие этого ускорение их умственного развития;
3. Формирование у учащихся научного мировоззрения.

Математический аппарат, используемый на уроках физики необходимо предварительно определить в соответствии с фундаментальными фактами, понятиями и теориями, содержащимися в учебной информации курса физики.

Литература

1. *Волькенштейн В. С.* Сборник задач по общему курсу физики. — Изд. 3-е испр. и доп. СПб.: Книжный мир, 2003. — 328 с.
2. *Далингер В. А.* Межпредметные связи математики и физики: пособие для учителей и студ. — Омск, 1991.
3. *Кожекина Т. В., Никифоров Г. Г.* Пути реализации связи с математикой в преподавании физики, — «Физика в школе», 1982, №3, стр. 38.
4. *Максимова В. Н.* Межпредметные связи в процессе обучения / *В. Н. Максимова.* — М.: Просвещение, 1988. — 192 с.
5. Межпредметные связи курса физики в средней школе / под ред. *Ю. И. Дика, И. К. Турышева* и др. — М. : Просвещение, 1987 г. — 191 с.
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 17 мая 2012 г. № 413 г. Москва «Об утверждении федерального государственного образования стандарта среднего (полного) общего образования».

СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И РИСКИ

Аннотация

В России учреждения среднего профессионального образования появились в конце 17 – начале 18 вв. как результат преобразовательной деятельности царя Петра I. Они готовили специалистов для государственных учреждений, армии и флота (Артиллерийская школа, Школа математических и навигацких наук и др). В дальнейшем в 18 в. открывались школы, готовившие кадры для промышленности, торговли, медицины, образования. Развитие экономики, науки и образования способствовало расширению системы профессиональных учебных заведений в 19 – начале 20 вв. Среди них преобладали промышленные, строительные, транспортные и коммерческие училища, учительские семинарии, фельдшерские и акушерские школы.

Ключевые слова

История, образование, воспитание, современная Россия.

В СССР учреждения профессионального образования носили наименование средних специальных учебных заведений. Преобладающим типом таких учебных заведений стали техникумы (промышленные, строительные, транспорта и связи, сельскохозяйственные, кооперативные и др.) и училища (педагогические, медицинские, музыкальные, художественные и др.) Для поступающих на базе 8-летней школы срок обучения в них составлял 3–4 года, для окончивших школу-десятилетку — 1,5–3 года. Практиковались дневная, вечерняя и заочная формы обучения.

В конце 20 – начале 21 вв. в Российской Федерации происходило преобразование системы подготовки специалистов среднего звена, которая получила наименование среднего профессионального образования. Преобладающим типом учреждений СПО стали техникумы и колледжи.

В своей статье мы рассмотрим каковы проблемы и риски современного среднего профессионального образования.

Профессиональное образование как инструмент подготовки рабочих и служащих играет важную роль в современной жизни нашего общества.

На сегодняшний день именно молодые рабочие, обладающие самым широким спектром навыков, создают экономический потенциал государства, являясь определяющим фактором прогрессивного развития государств, стран и народов.

Стоит обратить внимание на противоречие между задачами профессиональной подготовки специалистов и ее реальным состоянием. На практике это противоречие проявляется в том, что выпускники СПО зачастую не могут полноценно отвечать требованиям работодателей, несмотря на полученные знания и навыки.

Профессиональные обязанности на современном рынке труда стали значительно шире и сложнее, требуя от специалистов умения решать нетривиальные задачи, адаптироваться к меняющимся условиям и постоянно обновлять свои компетенции.

Это вызывает необходимость постоянного обновления и адаптации образовательных программ, которые должны учитывать динамику рынка труда и социально-экономическую ситуацию в обществе.

Также стоит обратить внимание на то, что необходимость мониторинга качества отдельных элементов образовательного процесса столкнулась с серьезной проблемой — отсутствием универсальной, всесторонней оценочной методики. И это совершенно неудивительно, учитывая многообразие и сложность структуры образовательного процесса.

В настоящее время в области среднего профессионального образования (СПО) уже разработано и применяется различные методики оценки качества образования. Однако каждая из них обычно ограничена определенным аспектом или подходом к оценке.

Например, некоторые методики фокусируются на оценке уровня знаний и умений студентов, используя стандартизованные тесты и экзамены. Другие же подходы направлены на оценку качества преподавания, используя такие методы, как наблюдение на уроках, интервью с учащимися, а также анализ резюме и учебных планов преподавателей. Еще один набор методик ориентирован на оценку уровня удовлетворенности студентов, анализируя их отзывы и опросы.

Важно понимать, что несмотря на важность каждого из этих подходов, ни одна из существующих методик не способна полностью охватить все аспекты образовательного процесса. Это значит, что каждая из них может предоставить только частичную картину, что, в свою очередь, затрудняет получение объективной и полной оценки качества образования.

По мнению аналитиков, для стабилизации социально-экономической ситуации в российском обществе необходимо, чтобы 80% всех студентов стремились получить среднее профессиональное образование и стать высококвалифицированными специалистами среднего звена.

В ходе анализа процессов модернизации СПО ими выявлены ряд проблем, как:

- отсутствие нормативной базы объединяющей требования ФГОС и профессиональные стандарты;
- низкая инновационная активность (пационарность) большей части преподавательского состава и управленческого персонала;
- разрушение традиционных связей образовательных учреждений с предприятиями;
- отсутствие сетевых форм взаимодействия при организации образовательного процесса;
- длительный поиск и подбор кандидатов для ведения педагогической деятельности, с учетом требований ФГОС СПО к кадровому обеспечению в рамках реализации профессионального учебного цикла

- недостаточное использование новых образовательных технологий и интерактивных методов обучения.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что явление профессионального образования носит общемировой, глобальный характер.

Но в последнее время обозначены пути преодоления кризисной ситуации в сфере среднего профессионального образования. Колледжи и техникумы сейчас находятся в центре внимания государства.

Очевидно, что в системе среднего профессионального образования (СПО) идёт перезагрузка — растёт его престиж и востребованность. Колледжи модернизируются и теснее интегрируются с экономикой.

И несмотря на характерные системные и социально-экономические особенности ССУзов, в них, особенно с точки зрения организационного менеджмента, требуются решения ряда характерных проблем и снятия рисков.

Литература

1. *Абрамов В. В.* Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. — СПб.: Изд-во СПбГУП, 2006. — 348 с.
2. *Арустамов Ю.* Безопасность жизнедеятельности / Э. А. Арустамов. — М.: Изд. центр Академия, 2009. — 199 с.
3. *Курсаков А. В., Курсаков Д. А.* Поисково-спасательные работы при обрушении зданий и сооружений. — М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. 64 е.: ил. — (Памятка спасателя).
4. *Кушниц С. И., Бобылева А. О.* История развития системы защиты населения от чрезвычайных ситуаций в России // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2014. № 1 (5). С. 100–108.
5. *Туркевич М. М.* Поисково-спасательные работы в горах. — Краснодар: МЧС России, 2000. — 120 с.
6. Программа первоначальной подготовки спасателей. Третье издание. — Москва, 2018. — 151 с.
7. Программа развития системы непрерывного педагогического образования России на 2001–2010 годы // Преподаватель. — 2001. — № 3. — С. 3–10.
8. *Шведчиков И. П.* Альпинистские технологии в спасательном деле. СПб., 2009. — 81с.
9. *Шойгу С. К., Кудинов С. М., Неживой А. Ф., Герокарис А. В.* Охрана труда, — Москва, 2010—267 с.

Сборник материалов
международной научно-практической конференции

**«Современные исследования и открытия.
Научные чтения»**

посвященной 70-летию со дня рождения
ученого, организатора и преподавателя
К. Д. Курбанмагомедова

Ответственный редактор и рецензент

А. К. Курбанмагомедов

кандидат физико-математических наук,
старший преподаватель Математического института С. М. Никольского
Российского университета дружбы народов им. Патриса Лумумбы

М. Д. Лагуткина

кандидат филологических наук,
доцент кафедры иностранных языков филологического факультета
Российского университета дружбы народов им. Патриса Лумумбы

Формат 42x30 1/4. Бумага офсетная. У. п. л. 19,62
Тираж 200 экз. Заказ № 036

Типография ООО «Спектр»
РД, г. Махачкала, ул. Акушинского, 21
Тел.: 89099980008