

ISSN 2077-6810

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ

SCIENCE PROSPECTS

№ 5(164).2023.

Главный редактор

Воронкова О.В.

Редакционная коллегия:

Шувалов В.А.

Алтухов А.И.

Воронкова О.В.

Омар Ларук

Тютюнник В.М.

Беднаржевский С.С.

Чамсутдинов Н.У.

Петренко С.В.

Леванова Е.А.

Осипенко С.Т.

Надточий И.О.

Ду Кунь

У Сунцзе

Даукаев А.А.

Дривотин О.И.

Запивалов Н.П.

Пухаренко Ю.В.

Пеньков В.Б.

Джаманбалин К.К.

Даниловский А.Г.

Иванченко А.А.

Шадрин А.Б.

Снежко В.Л.

Левшина В.В.

Мельникова С.И.

Артюх А.А.

Лифинцева А.А.

Попова Н.В.

Серых А.Б.

Учредитель

**Межрегиональная общественная организация
«Фонд развития науки и культуры»**

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

**Системный анализ, управление
и обработка информации**

Автоматизация и управление

**Математическое моделирование и чис-
ленные методы**

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА:

**Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха**

Технология и организация строительства

Градостроительство

**Управление жизненным циклом
объектов строительства**

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ:

**Теория и методика обучения
и воспитания**

Профессиональное образование

ТАМБОВ 2023

Журнал «Перспективы науки»
зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС77-37899 от 29.10.2009 г.

Учредитель

Межрегиональная общественная
организация «Фонд развития науки
и культуры»

Журнал «Перспективы науки» входит в
перечень ВАК ведущих рецензируемых
научных журналов и изданий, в которых
должны быть опубликованы основные
научные результаты диссертации на
соискание ученой степени доктора
и кандидата наук

Главный редактор
О.В. Воронкова

Технический редактор
М.Г. Карина

Редактор иностранного
перевода
Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию
М.Г. Карина

Адрес издателя, редакции,
типографии:
392000, Тамбовская обл., г. Тамбов,
ул. Московская, д. 70, кв. 5

Телефон:
8(4752)71-14-18

E-mail:
journal@moofrnk.com

На сайте
<http://moofrnk.com/>
размещена полнотекстовая
версия журнала

Информация об опубликованных
статьях регулярно предоставляется
в систему Российского индекса научного
цитирования (договор № 31-12/09)

Импакт-фактор РИНЦ: 0,528

Экспертный совет журнала

Шувалов Владимир Анатольевич – доктор биологических наук, академик, директор Института фундаментальных проблем биологии РАН, член президиума РАН, член президиума Пущинского научного центра РАН; тел.: +7(496)773-36-01; E-mail: shuvalov@issp.serphukhov.su

Алтухов Анатолий Иванович – доктор экономических наук, профессор, академик-секретарь Отделения экономики и земельных отношений, член-корреспондент Российской академии сельскохозяйственных наук; тел.: +7(495)124-80-74; E-mail: otdeconomika@yandex.ru

Воронкова Ольга Васильевна – доктор экономических наук, профессор, главный редактор, председатель редколлегии, академик РАЕН, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(981)972-09-93; E-mail: journal@moofrnk.com

Омар Ларук – доктор филологических наук, доцент Национальной школы информатики и библиотек Университета Лиона; тел.: +7(912)789-00-32; E-mail: omar.larouk@enssib.fr

Тютюнник Вячеслав Михайлович – доктор технических наук, кандидат химических наук, профессор, директор Тамбовского филиала Московского государственного университета культуры и искусств, президент Международного Информационного Нобелевского Центра, академик РАЕН; тел.: +7(4752)50-46-00; E-mail: vmt@tmb.ru

Беднаржевский Сергей Станиславович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности» Сургутского государственного университета, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, академик РАЕН и Международной энергетической академии; тел.: +7(3462)76-28-12; E-mail: sbed@mail.ru

Чамсутдинов Наби Уматович – доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской терапии Дагестанской государственной медицинской академии МЗ СР РФ, член-корреспондент РАЕН, заместитель руководителя Дагестанского отделения Российского Респираторного общества; тел.: +7(928)965-53-49; E-mail: nauchdoc@rambler.ru

Петренко Сергей Владимирович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Математические методы в экономике» Липецкого государственного педагогического университета, г. Липецк; тел.: +7(4742)32-84-36, +7(4742)22-19-83; E-mail: viola@lipetsk.ru, viola349650@yandex.ru

Леванова Елена Александровна – доктор педагогических наук, профессор кафедры социальной педагогики и психологии, декан факультета переподготовки кадров по практической психологии, декан факультета педагогики и психологии Московского социально-педагогического института; тел.: +7(495)607-41-86, +7(495)607-45-13; E-mail: dekanmospi@mail.ru

Осипенко Сергей Тихонович – кандидат юридических наук, член Адвокатской палаты, доцент кафедры гражданского и предпринимательского права Российского государственного института интеллектуальной собственности; тел.: +7(495)642-30-09, +7(903)557-04-92; E-mail: a.setios@setios.ru

Надточий Игорь Олегович – доктор философских наук, доцент, заведующий кафедрой «Философия» Воронежской государственной лесотехнической академии; тел.: +7(4732)53-70-70, +7(4732)35-22-63; E-mail: in-ad@yandex.ru

Ду Кунь – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и развития сельского хозяйства Института кооперации Циндаоского аграрного университета, г. Циндао (Китай); тел.: +7(960)667-15-87; E-mail: tambovdu@hotmail.com

Экспертный совет журнала

У Сунцзе – кандидат экономических наук, преподаватель Шаньдунского педагогического университета, г. Шаньдун (Китай); тел.: +86(130)21696101; E-mail: qdwucong@hotmail.com

Даукаев Арун Абалханович – доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией геологии и минерального сырья КНИИ РАН, профессор кафедры «Физическая география и ландшафтоведение» Чеченского государственного университета, г. Грозный (Чеченская Республика); тел.: +7(928)782-89-40

Дривотин Олег Игоревич – доктор физико-математических наук, профессор кафедры теории систем управления электрофизической аппаратурой Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(812)428-47-29; E-mail: drivotin@yandex.ru

Запывалов Николай Петрович – доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАН, заслуженный геолог СССР, главный научный сотрудник Института нефтегазовой геологии и геофизики Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск; тел.: +7(383) 333-28-95; E-mail: ZapivalovNP@ipgg.sbras.ru

Пухаренко Юрий Владимирович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии строительных материалов и метрологии Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, член-корреспондент РААСН, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(921)324-59-08; E-mail: tsik@spbgasu.ru

Пеньков Виктор Борисович – доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Математические методы в экономике» Липецкого государственного педагогического университета, г. Липецк; тел.: +7(920)240-36-19; E-mail: vbpenkov@mail.ru

Джаманбалин Кадыргали Коныспаевич – доктор физико-математических наук, профессор, ректор Костанайского социально-технического университета имени академика Зулкарнай Алдамжар, г. Костанай (Республика Казахстан); E-mail: pkkstu@mail.ru

Даниловский Алексей Глебович – доктор технических наук, профессор кафедры судовых энергетических установок, систем и оборудования Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(812)714-29-49; E-mail: agdanilovskij@mail.ru

Иванченко Александр Андреевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(812)748-96-61; E-mail: IvanchenkoAA@gumrf.ru

Шадрин Александр Борисович – доктор технических наук, профессор кафедры двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(812)321-37-34; E-mail: abshadrin@yandex.ru

Снежко Вера Леонидовна – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Информационные технологии в строительстве» Московского государственного университета природообустройства, г. Москва; тел.: +7(495)153-97-66, +7(495)153-97-57; E-mail: VL_Snejko@mail.ru

Левшина Виолетта Витальевна – доктор технических наук, профессор кафедры «Управление качеством и математические методы экономики» Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск; E-mail: violetta@sibstu.krasnoyarsk.ru

Мельникова Светлана Ивановна – доктор искусствоведения, профессор, заведующий кафедрой драматургии и киноведения Института экранных искусств Санкт-Петербургского государственного университета кино и телевидения, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(911)925-00-31; E-mail: s-melnikova@list.ru

Артюх Анжелика Александровна – доктор искусствоведения, профессор кафедры драматургии и киноведения Санкт-Петербургского государственного университета кино и телевидения, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(911)925-00-31; E-mail: s-melnikova@list.ru

Лифинцева Алла Александровна – доктор психологических наук, доцент Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград; E-mail: aalifintseva@gmail.com

Попова Нина Васильевна – доктор педагогических наук, профессор кафедры лингвистики и межкультурной коммуникации Гуманитарного института Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(950)029-22-57; E-mail: ninavasp@mail.ru

Серых Анна Борисовна – доктор педагогических наук, доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой специальных психолого-педагогических дисциплин Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград; тел.: +7(911)451-10-91; E-mail: serykh@baltnet.ru

Содержание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Системный анализ, управление и обработка информации

| | |
|--|----|
| Бистерфельд О.А., Бистерфельд Н.С. Информационная модель прецедентов в судебной системе..... | 12 |
| Буракова Е.А. Подход к управлению свойствами катализатора синтеза углеродных нанотрубок..... | 17 |
| Веремчук Н.С. К исследованию системы обслуживания методами имитационного моделирования | 22 |
| Веремчук Н.С. К имитационному моделированию динамики людей в режиме эвакуации . | 26 |
| Климов К.С. Предложение по анализу ложного сигнала автоматической идентификационной системы | 29 |
| Курдюков А.А., Морозов Д.О., Посохов С.В., Шубин П.С. Выбор средств защиты персональных данных на предприятии..... | 35 |
| Нгуен Минь Хонг, Нгуен Ти Тхань, Нгуен Хыу Шон Проектирование цифровой схемы на основе адаптивно-генетического алгоритма..... | 40 |
| Павлов М.С., Портнов Е.М. Разработка методики поиска схожих и противоречащих формулировок в нормативно-правовых актах | 45 |
| Скоробогатченко Д.А., Фурман Я.М. Автоматическое интеллектуальное распознавание дефектов дорожного покрытия с использованием сверточных нейронных сетей | 49 |
| Филисов Д.А., Рудометкин В.А. К вопросу формирования информационной компетентности при подготовке специалистов в сфере информационных технологий..... | 55 |
| Хайров М.Р., Морозов Д.О., Абашин И.И., Картунчиков А.М. Анализ эффективности использования модели глубокого обучения ChatGPT в качестве инструмента для обеспечения информационной безопасности домашнего компьютера | 59 |

Автоматизация и управление

| | |
|--|----|
| Бакрадзе Л.Г., Калашников Е.А. Обзор исследований на тему создания интеллектуальных систем определения ресурса эксплуатации металлоконструкции..... | 65 |
| Васильев В.Г. Технические программы и методы управления и прогнозирования миграционных потоков в странах СНГ..... | 71 |
| Голохвастов Е.Ю., Самойлова А.А., Самойлов А.А. Усовершенствованное моделирование и управление сетевым инвертором с LCL-фильтрами | 74 |
| Зо Хейн, Портнов Е.М., Баин А.М., Тет Паин Тху Разработка методики тестирования высоконагруженных систем..... | 77 |
| Итс Т.А., Редько С.Г., Сурина А.В., Шмакова А.В. Управление образовательной деятельностью цифрового университета | 83 |
| Карпенко А.И. Применение технологии голосового управления системы контроллер гитарных эффектов | 89 |

Содержание

| | |
|--|-----|
| Логунова Н.Ю. Интеллектуальные технологии и показатели эффективности внедрения автоматизации информационной поддержки производственных процессов предприятий пищевой промышленности | 93 |
| Нафиков А.М., Давыдкин М.Н. Фреймворк цифровых двойников для обслуживания промышленных процессов | 96 |
| Становой В.А. Математическая модель стабилизации скорости ротора электромотора при помощи исполнительнй среды моделирования Matlab Simulink..... | 102 |
| Харазян А.А. Разработка приложений с использованием облачных вычислений | 108 |
| Янченко И.В., Кокова В.И., Буреова М.А., Доронина О.А. Разработка программного обеспечения информационной системы профориентационного тестирования..... | 112 |

Математическое моделирование и численные методы

| | |
|--|-----|
| Баканов П.П., Измайлов Л.С., Тригуб Н.А. Формирование числового кода фрактальной структуры текстурированного оптически анизотропного глассэлита | 118 |
| Богданов В.В., Баутдинов Д.Т., Чабунин И.С. Алгоритмы расчета и прототипы ударопоглощающих конструкций на основе тороидальных тонкостенных оболочек | 126 |
| Бузыкова Ю.С., Зуфарова А.С. Структурный анализ языков программирования защищенных приложений для программируемых логических контроллеров | 131 |
| Бузыкова Ю.С., Зуфарова А.С. Транслятор языка визуального программирования Петри-объектных моделей..... | 135 |
| Петрова В.В., Зайцева И.В., Филимонов А.А., Скворцова О.И., Бондарь В.В. Приложения и обобщения к выводу уравнения Гамильтона – Якоби..... | 139 |
| Эркенова А.А., Узденов А.А. Неориентированные предфрактальные графы. Компактное задание | 144 |

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха

| | |
|---|-----|
| Бируля В.Б. Совершенствование использования газового топлива в процессах термообработки строительных материалов..... | 147 |
| Зубарев К.П., Тимофеева М.Р. Расчет инфильтрации при организации приточно-вытяжной механической вентиляции в здании..... | 151 |

Технология и организация строительства

| | |
|---|-----|
| Бузиков Ш.В., Мотовилова М.В. Повышение эксплуатационных показателей дорожных покрытий с добавлением асфальтового гранулята..... | 156 |
| Познахирко Т.Ю., Бунякин С.Н. Активный BIM для оптимизации расположения складских площадок и башенных кранов | 163 |
| Сафарян Г.Б., Малафеева Ю.Е. Повышенная степень ответственности при производстве | |

Содержание

| | |
|---|-----|
| судебной строительно-технической экспертизы высотных зданий | 167 |
| Шлыков К.О., Фомин Н.И., Каландадзе И.К., Никагосов Д.В. Автоматизация процесса подготовки рабочей документации раздела «Конструкции железобетонные» при помощи средств визуального программирования в ПО Autodesk Revit. | 172 |
| Градостроительство | |
| Бельмач Н.В., Кузьмич Н.П. Спор об установлении границ земельного участка..... | 176 |
| Управление жизненным циклом объектов строительства | |
| Федосеева Т.А., Иванов Д.Н. Моделирование календарных планов строительства: применение законов распределения случайных величин..... | 180 |
| Фомин Н.И., Летавин Д.А., Миронова Л.И. Обоснование разработки сервиса для обеспечения изобретательской деятельности студентов университета | 184 |
| ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ | |
| Теория и методика обучения и воспитания | |
| Баудер Г.А., Полунина Л.И. К проблеме реализации деятельностного подхода в системе высшего педагогического образования | 191 |
| Дронова Т.А., Дронов А.А. Особенности самоопределения специалистов в процессе профессиональной подготовки в современных условиях | 194 |
| Зайцева И.И., Шахова А.С., Бутко А.Р., Крылова Е.Р. Обучение студентов визуализации дизайна интерьера с учетом основ психологии личности | 197 |
| Захарова Г.А., Атласова А.Н. Использование метода проектов при изучении жизни и творчества А.Е. Кулаковского (Ексекулях)..... | 201 |
| Злобина С.П., Межина А.М., Коптеева Е.А. Использование программы Stellarium на уроках астрономии | 204 |
| Кирпичева Е.В., Корепанова Е.В. Сказкотерапия как средство формирования речи дошкольников..... | 208 |
| Корнев С.В. Сравнительный анализ уровня технической подготовки юных баскетболисток в соревновательной деятельности..... | 211 |
| Корнев С.В. Значение физической культуры и спорта в жизни современного студента..... | 215 |
| Кузнецова Л.Н., Еремина Е.А., Беспалова С.В. Дидактический потенциал интернет-мемов на уроках немецкого языка | 221 |
| Лю Ликунь Текущая ситуация и стратегия возвращивания навыков перевода внешней пропаганды у студентов по специальности английский язык в высших учебных заведениях в контексте «Одного пояса, Одного пути»..... | 226 |
| Мухина Т.К. Особенности формирования социальной активности подростков в образовательном процессе..... | 231 |
| Полунина Л.И., Баудер Г.А. Деятельностный подход как основа формирования личности | |

Содержание

| | |
|--|-----|
| будущего педагога | 236 |
| Саблина Н.А., Елисеева И.М., Ахмерова А.Х., Полковникова М.А. Компьютерные технологии как средство дифференциации и индивидуализации образовательного процесса..... | 239 |
| Скворцов К.В., Патрикеева А.Р., Гарифулин Р.Ш., Люхтер А.Б. Социально-педагогический аспект профилактики киберпреступлений среди подростков..... | 242 |
| Танишева С.С., Алимов Р.А., Куринной В.А. Технология непрерывного самообразования как фактор повышения качества подготовки обучающихся общеобразовательной школе .. | 246 |
| Цзюнь Лю Произведения изобразительного искусства как средство формирования нравственных чувств детей старшего дошкольного возраста | 249 |
| Шаломова Е.В. Пищевые зависимости в молодежной среде..... | 254 |

Профессиональное образование

| | |
|--|-----|
| Быстрицкая Е.В., Катушенко О.А. Педагогические условия взаимодействия классного руководителя с субъектами образовательного процесса в эпоху цифровой трансформации образования | 257 |
| Вишневская М.Н., Андреева Е.А., Гунина Е.В. Изучение представлений студентов педагогического вуза о научно-исследовательской деятельности | 263 |
| Гао Хан Умения и навыки русского устного перевода | 266 |
| Дедик Н.А., Сахаров С.Ю. Теоретические аспекты переподготовки офицеров для осуществления педагогической деятельности в военных вузах..... | 269 |
| Казберов П.Н. Особенности организации деятельности сотрудников УИС с осужденными, имеющими опыт употребления наркотических веществ | 273 |
| Казимирович А.М. Описание процесса подготовки курсантов военных институтов к выполнению задач с учетом современных информационных угроз | 276 |
| Кашкина Е.В. Противодействие дезорганизации деятельности учреждений, обеспечивающих изоляцию от общества | 281 |
| Лифинцева А.А., Анцута А.Н., Сединкина Я.И., Букша Л.Ф. Эмоциональный интеллект менеджеров образовательных организаций..... | 284 |
| Рябов Н.Ф. Знаковое отражение памятников казанской архитектуры в курсовом проектировании студентов-архитекторов КГАСУ | 287 |
| Серых А.Б., Букша Л.Ф., Зайцев А.А., Лифинцева А.А. Основные направления духовно-нравственного развития будущих специалистов социэкономических профессий..... | 295 |
| Следь Ю.Г., Закирова Л.М., Валиев Г.Х. Контроль качества подготовки студентов при изучении дисциплины «Уголовный процесс» в Набережночелнинском институте Казанского (Приволжского) федерального университета: опыт преподавателей..... | 299 |
| Ушаков А.Е. Применение технологии дополненной реальности в учебных заведениях высшего образования..... | 302 |
| Шепелюк О.Л., Апаев С.В., Федорова У.Н. Характеристика понятий «эмоциональный интеллект», «стрессоустойчивость» | 306 |

Contents

INFORMATION TECHNOLOGY

System Analysis, Control and Information Processing

- Bisterfeld O.A., Bisterfeld N.S.** Information Model of Precedents in the Judicial System 12
- Burakova E.A.** An Approach to Controlling the Properties of a Carbon Nanotube Synthesis Catalyst 17
- Veremchuk N.S.** To the Study of the Service System by Simulation Methods 22
- Veremchuk N.S.** Simulation Modeling of the Dynamics of People in the Evacuation Mode 26
- Klimov K.S.** A Proposal for the Analysis of the False Signal of the Automatic Identification System 29
- Kurdyukov A.A., Morozov D.O., Posokhov S.V., Shubin P.S.** The Choice of Means of Protecting Personal Data at an Enterprise 35
- Nguyen Minh Hong, Nguyen Ti Thanh, Nguyen Huu Son** Designing a Digital Circuit Based on an Adaptive Genetic Algorithm 40
- Pavlov M.S., Portnov E.M.** Development of a Methodology for Searching for Similar and Contradictory Wordings in Legal Acts 45
- Skorobogatchenko D.A., Furman Ya.M.** Automatic Intelligent Recognition of Pavement Defects Using Convolutional Neural Networks 49
- Filisov D.A., Rudometkin V.A.** To the Question of the Formation of Information Competence in the IT Specialists' Training 55
- Khairov M.R., Morozov D.O., Abashin I.I., Kartunchikov A.M.** ChatGPT Deep Learning Model as a Tool for Ensuring Information Security of a Home Computer 59

Automation and Control

- Bakradze L.G., Kalashnikov E.A.** Review of Research on the Creation of Intelligent Systems for Determining the Service Life of a Metal Structure 65
- Vasiliev V.G.** Technical Programs and Methods for Managing and Forecasting Migration Flows in the CIS Countries 71
- Golokhvastov E.Yu., Samoiloa A.A., Samoilov A.A.** Advanced Grid Inverter Simulation and Control with LCL Filters 74
- Zaw Hein, Portnov E.M., Bain A.M., Thet Paing Htoo** The Development of Methodology for Testing Highly Loaded Systems 77
- Its T.A., Redko S.G., Surina A.V., Shmakova A.V.** Management of Educational Activities of a Digital University 83
- Karpenko A.I.** Application of Voice Control Technology of Guitar Effects Controller System 89
- Logunova N.Yu.** Intelligent Technologies and Performance Indicators for the Implementation of Automation of Information Support for Production Processes of Food Industry Enterprises 93

Contents

| | |
|---|-----|
| Nafikov A.M., Davydkin M.N. Digital Twin Framework for Industrial Process Maintenance | 96 |
| Stanovoy V.A. Mathematical Model of Stabilization of the Speed of the Electric Motor Rotor Using the Runtime Simulation Environment Matlab Simulink..... | 102 |
| Kharazyan A.A. Application Development Using Cloud Computing | 108 |
| Yanchenko I.V., Kokova V.I., Bureeva M.A., Doronina O.A. Development of Software for an Information System for Career Guidance Testing..... | 112 |

Mathematical Modeling and Numerical Methods

| | |
|---|-----|
| Bakanov P.P., Izmailov L.S., Trigub N.A. Formation of the Numerical Code of the Fractal Structure of a Textured Optically Anisotropic Glastelite..... | 118 |
| Bogdanov V.V., Bautdinov D.T., Chabunin I.S. Calculation Algorithms and Prototypes of Impact-Absorbing Structures Based on Toroidal Thin-Walled Shells..... | 126 |
| Buzykova Yu.S., Zufarova A.S. Structural Analysis of Programming Languages for Secure Applications for Programmable Logic Controllers..... | 131 |
| Buzykova Yu.S., Zufarova A.S. Visual Programming Language Translator for Petri-Object Models | 135 |
| Petrova V.V., Zaitseva I.V., Filimonov A.A., Skvortsova O.I., Bondar V.V. Applications and Generalizations to the Derivation of the Hamilton – Jacobi Equation | 139 |
| Erkenova A.A., Uzdenov A.A. Undirected Prefractal Graphs. A Compact Task | 144 |

CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

Heat Supply, Ventilation, Air Conditioning

| | |
|--|-----|
| Birulya V.B. Improving the Use of Gas Fuel in the Processes of Heat Treatment of Building Materials | 147 |
| Zubarev K.P., Timofeeva M.R. Calculation of Infiltration in the Organization of Supply and Exhaust Mechanical Ventilation inside the Building | 151 |

Technology and Organization of Construction

| | |
|---|-----|
| Buzikov Sh.V., Motovilova M.V. Improving the Performance of Road Surfaces with the Addition of Asphalt Granulate..... | 156 |
| Poznahirko T.Yu., Bunyakin S.N. Active BIM to Optimize the Layout of Storage Yards and Tower Cranes | 163 |
| Safaryan GB, Malafeeva Yu.E. Increased degree Of Responsibility in the Production of Judicial Construction and Technical Expertise of High-Rise Buildings | 167 |
| Shlykov K.O., Fomin N.I., Kalandadze I.K., Nikagosov D.V. Automation of the Process of Preparation of Working Documentation for the Section “Reinforced Concrete Structures” Using Visual Programming Tools in Revit Autodesk Software | 172 |

Contents

Urban Planning

- Belmach N.V., Kuzmich N.P.** Dispute on the Establishment of the Land Boundaries 176

Life Cycle Management of Construction Objects

- Fedoseeva T.A., Ivanov D.N.** Modeling Construction Schedules: Applying the Laws of Distribution of Random Variables 180
- Fomin N.I., Letavin D.A., Mironova L.I.** Rationale for the Development of a Service to Ensure the Inventive Activity of University Students 184

PEDAGOGICAL SCIENCES

Theory and Methods of Training and Education

- Bauder G.A., Polunina L.I.** On the Problem of Implementing the Activity Approach in the System of Higher Pedagogical Education 191
- Dronova T.A., Dronov A.A.** Features of Self-Determination of Specialists in the Process of Professional Training in Modern Conditions 194
- Zaitseva I.I., Shakhova A.S., Butko A.R., Krylova E.R.** Teaching Interior Design Visualization Students Taking into Account the Basics of Personality Psychology 197
- Zakharova G.A., Atlasova A.N.** The Use of the Project Method in the Study of the Life and Work of A.E. Kulakovsky (Eksekyulyakh) 201
- Zlobina S.P., Mezhdina A.M., Kopteeva E.A.** Using the Stellarium Program in Astronomy Lessons 204
- Kirpicheva E.V., Korepanova E.V.** Fairy Tale Therapy as a Means of Forming the Speech of Preschoolers 208
- Kornev S.V.** The Comparative Analysis of the Level of Technical Training of Young Female Basketball Players in Competitive Activities 211
- Kornev S.V.** The Value of Physical Culture and Sports in the Life of a Modern Student 215
- Kuznetsova L.N., Eremina E.A., Bepalova S.V.** Didactic Potential of Internet Memes in German Lessons 221
- Liu Likun** Current Situation and Strategy for Cultivating Foreign Propaganda Translation Skills in English Language Students in Higher Education Institutions in the Context of “One Belt, One Road” 226
- Mukhina T.K.** Features of the Formation of Social Activity of Adolescents in the Educational Process 231
- Polunina L.I., Bauder G.A.** An Activity Approach as the Basis for the Formation of the Personality of a Future Teacher 236
- Sablina N.A., Eliseeva I.M., Akhmerova A.H., Polkovnikova M.A.** Computer Technologies as a Means of Differentiation and Individualization of the Educational Process 239

Contents

| | |
|--|-----|
| Skvortsov K.V., Patrikeeva A.R., Garifulin R.Sh., Luchter A.B. Socio-Pedagogical Aspect of Cybercrime Prevention among Teenagers..... | 242 |
| Tanisheva S.S., Alimov R.A., Kurinnoy V.A. Continuous Self-Education Technology as a Factor in Improving the Quality of Students' Training in a General Education School..... | 246 |
| Jun Liu Works of Fine Art as a Means of Forming the Moral Feelings of Children of Senior Preschool Age..... | 249 |
| Shalomova E.V. Food Addiction among Young People..... | 254 |

Professional Education

| | |
|--|-----|
| Bystritskaya E.V., Katushenko O.A. Pedagogical Conditions for the Interaction of the Class Teacher with the Subjects of the Educational Process in the Era of Digital Transformation of Education..... | 257 |
| Vishnevskaya M.N., Andreeva E.A., Gunina E.V. The Study of the Ideas of Students of a Pedagogical University about Research Activities..... | 263 |
| Gao Han Interpreting Skills in Russian | 266 |
| Dedik N.A., Sakharov S.Yu. Theoretical Aspects of Officers' Retraining for the Implementation of Pedagogical Activities in Military Universities | 269 |
| Kazberov P.N. Features of the Organization of Activities of Employees of the Penitentiary System with Convicts with Experience in the Use of Narcotic Substances..... | 273 |
| Kazimirovich A.M. Description of the Process of Preparing Cadets of Military Institutions to Perform Tasks Taking into Account Modern Information Threats | 276 |
| Kashkina E.V. Counteracting the Disorganization of the Activities of Institutions that Ensure Isolation from Society | 281 |
| Lifintseva A.A., Anzuta A.N., Sedinkina Ya.I., Buksha L.F. Emotional Intelligence of Managers of Educational Organizations | 284 |
| Ryabov N.F. Significant Reflection of the Monuments of Kazan Architecture in the Course Design of Students-Architects of Kazan State University of Architecture and Civil Engineering | 287 |
| Serykh A.B., Buksha L.F., Zaitsev A.A., Lifintseva A.A. The Main Directions of Spiritual and Moral Development of Future Specialists in Socionomic Professions..... | 295 |
| Sled Yu.G., Zakirova L.M., Valiev G.Kh. Quality Control of Student Training in the Study of the Discipline "Criminal Procedure" at Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga Region) Federal University: Teachers' Experience..... | 299 |
| Ushakov A.E. Application of Augmented Reality Technology in Higher Education Institutions | 302 |
| Shepelyuk O.L., Apaev S.V., Fedorova U.N. Characteristics of the Concepts of "Emotional Intelligence" and "Stress Resistance" | 306 |

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРЕЦЕДЕНТОВ В СУДЕБНОЙ СИСТЕМЕ

О.А. БИСТЕРФЕЛЬД¹, Н.С. БИСТЕРФЕЛЬД²

¹ Пензенский филиал ФГБОУ ВО «Финансовый университет
при Правительстве Российской Федерации»,

г. Пенза;

² ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»,

г. Москва

Ключевые слова и фразы: база данных; информационная модель; судебный прецедент.

Аннотация: В статье приведен обзор нормативных правовых актов, согласно которым в Российской Федерации внедряются элементы прецедентного права. Цель работы – создание информационной модели данных о прецедентах. В процессе разработки выделяются сущности предметной области, определяются связи между сущностями; сущности и связи реализуются в модели. Предполагается, что система поддержки принятия решения на основе базы данных судебных прецедентов может применяться при подготовке дела к судебному разбирательству. Использована методология информационного моделирования *IDEF1X*. Разработаны информационная модель и прототип базы данных, в статье приведены описание и примеры экранных форм.

Введение

В соответствии со статьей 19 Конституции Российской Федерации «все равны перед законом и судом». В последние 5 лет принят ряд нормативных правовых актов, способствующих обеспечению правильности и беспристрастности применения норм материального и процессуального права.

Федеральным законом от 28.11.2018 № 451-ФЗ внесены изменения в Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации, согласно которым мотивировочная часть решения арбитражного суда может включать ссылки «на обзоры судебной практики Верховного Суда Российской Федерации» [1].

Постановлениями Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 30 июня 2020 г. № 12 и 13 устанавливается, что суды апелляционной и кассационной инстанций при проверке правильности применения нижестоящими судами правовых норм должны руководствоваться не только нормативными правовыми актами, но и практикой применения, изложенной «в обзорах судебной практики, утвержденных Президиумом Верховного Суда Российской Федера-

ции» [2; 3].

Прецедентное право лежит в основе судебных систем Великобритании, США, Канады, Индии и ряда других стран. В России изучение «аналогичных правовых позиций» применялось и ранее, например, при определении соразмерности суммы неустойки [9].

Приведенные нормативные правовые акты свидетельствуют о росте значения прецедента в судебной системе Российской Федерации.

В статье рассмотрена информационная модель данных о прецедентах.

Информационная модель данных

Для разработки информационной модели судебных прецедентов (рис. 1) использована методология информационного моделирования *IDEF1X* [4].

В соответствии с принципами *ER*-моделирования выделены сущности: «ПРЕЦЕДЕНТ», «НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ» и другие.

При необходимости представления иерархических отношений нормативных правовых актов (их статей, частей, пунктов) такие отно-

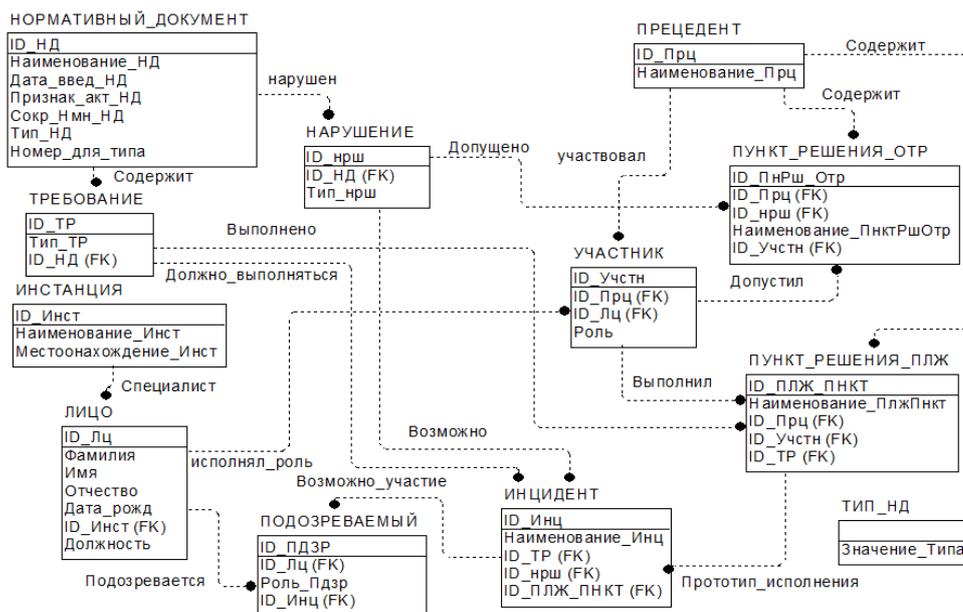


Рис. 1. Информационная модель данных

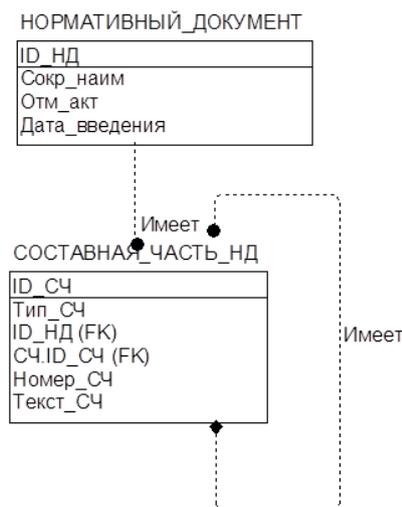


Рис. 2. Информационная модель нормативных документов с иерархическим содержанием

шения реализуются в модели, как показано на рис. 2.

Категоризированные отношения (прецеденты могут быть двух видов: с положительным и отрицательным решениями) представлены с помощью нескольких (двух) сущностей.

Прототип базы данных

Прототип базы данных, выполненный в соответствии с информационной моделью

(рис. 1), реализован в СУБД Access.

Главная форма, с помощью которой осуществляется навигация по базе данных, показана на рис. 3.

При внесении данных необходимо придерживаться определенного порядка. Сначала вносятся данные о типе нормативных документов, а затем об их содержании (форма «НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ»). Если необходимо указать место работы лица, сначала вносятся данные об инстанции (форма «ИНСТАНЦИЯ»),

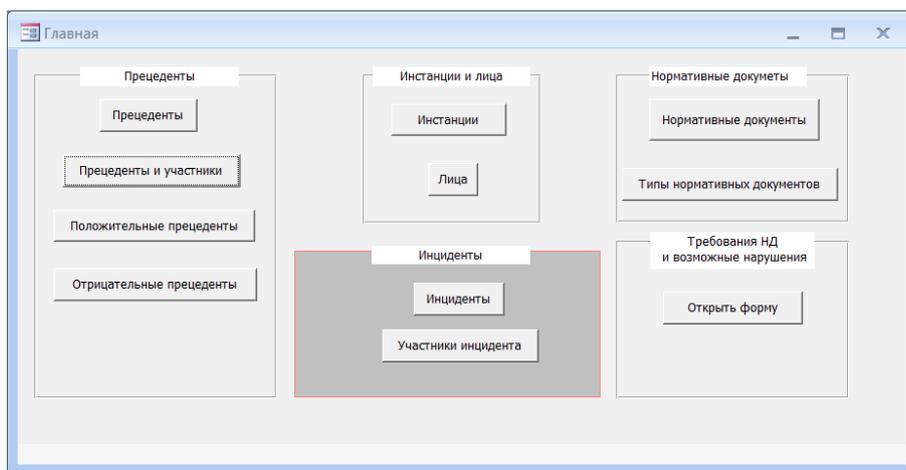


Рис. 3. Главная форма

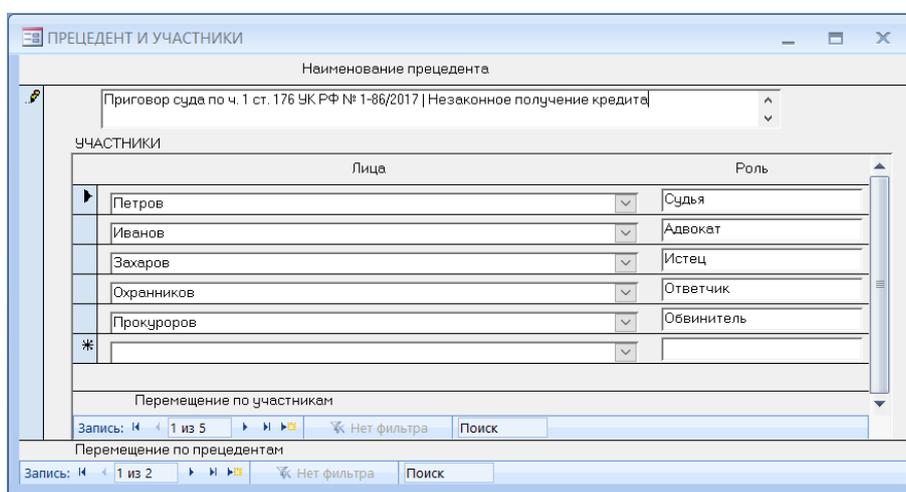


Рис. 4. Форма «ПРЕЦЕДЕНТ И УЧАСТНИКИ»

а затем о лице (форма «ЛИЦО»).

Данные об участниках судебных дел (прецедентов) и ролях этих участников вносятся в форму «ПРЕЦЕДЕНТ И УЧАСТНИКИ» (рис. 4).

Для представления данных по новому разбирательству используются формы «ИНЦИДЕНТ», «УЧАСТНИКИ ИНЦИДЕНТА»; могут быть указаны лица, подозреваемые в участии, а также возможный прототип решения.

В некоторых формах для удобства работы используются поля со списком. Например, вместо уникальных индексов лиц выбираются кон-

кретные данные.

Для обработки и анализа данных могут быть применены методы искусственного интеллекта [5–8].

Заключение

Система поддержки принятия решения на основе базы данных судебных прецедентов может применяться при подготовке дела к судебному разбирательству. Также возможно применение такой системы с целью расследования и предупреждения преступлений.

Литература

1. Федеральный закон от 28.11.2018 № 451-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законо-

дательные акты Российской Федерации» // СПС КонсультантПлюс.

2. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 30 июня 2020 г. № 12 «О применении Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации при рассмотрении дел в арбитражном суде апелляционной инстанции» // СПС КонсультантПлюс.

3. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 30.06.2020 № 13 «О применении Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации при рассмотрении дел в арбитражном суде кассационной инстанции» // СПС КонсультантПлюс.

4. Р 50.1.028-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru>.

5. Адеева, М.Г. Задача классификации электронных документов на основе эффективных методов / М.Г. Адеева, Н.А. Гаджиева, Н.М. Гаджиева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 6(153). – С. 10–13.

6. Борисов-Потоцкий, А.С. Особенности применения BIG DATA в миграционной системе (на примере информационной системы МВД России АСАО ГИСМУ) / А.С. Борисов-Потоцкий // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 10(133). – С. 169–172.

7. Губин, Е.И. Влияние неподготовленных исходных данных на прогнозный анализ / Е.И. Губин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 12(159). – С. 22–24.

8. Жалыбин, А.А. Текстовая классификация документов на основе текстовой сегментации / А.А. Жалыбин, А.В. Маликов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 4(139). – С. 187–192.

9. Савельев, Д.А. «Аналогичная правовая позиция»: отсылки к другим делам в текстах судебных актов арбитражных судов : аналитическая записка / Д.А. Савельев; под ред. Д.А. Скугаревского // Аналитические записки по проблемам правоприменения. – СПб. : Институт проблем правоприменения при Европейском университете в Санкт-Петербурге. – 2021. – Вып. 1(2021). – 17 с.

References

1. Federalnyj zakon ot 28.11.2018 № 451-FZ «O vnesenii izmenenij v otdelnye zakonodatelnye akty Rossijskoj Federatsii» // SPS KonsultantPlyus.

2. Postanovlenie Plenuma Verkhovnoego Suda RF ot 30 iyunya 2020 g. № 12 «O primenenii Arbitrazhnogo protsessualnogo kodeksa Rossijskoj Federatsii pri rassmotrenii del v arbitrazhnom sude apellyatsionnoj instantsii» // SPS KonsultantPlyus.

3. Postanovlenie Plenuma Verkhovnoego Suda RF ot 30.06.2020 № 13 «O primenenii Arbitrazhnogo protsessualnogo kodeksa Rossijskoj Federatsii pri rassmotrenii del v arbitrazhnom sude kassatsionnoj instantsii» // SPS KonsultantPlyus.

4. R 50.1.028-2001. Informatsionnye tekhnologii podderzhki zhiznennogo tsikla produktsii. Metodologiya funktsionalnogo modelirovaniya [Electronic resource]. – Access mode : <http://docs.cntd.ru>.

5. Adeeva, M.G. Zadacha klassifikatsii elektronnykh dokumentov na osnove effektivnykh metodov / M.G. Adeeva, N.A. Gadzhieva, N.M. Gadzhieva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 6(153). – S. 10–13.

6. Borisov-Pototskij, A.S. Osobennosti primeneniya BIG DATA v migratsionnoj sisteme (na primere informatsionnoj sistemy MVD Rossii ASAO GISMU) / A.S. Borisov-Pototskij // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 10(133). – S. 169–172.

7. Gubin, E.I. Vliyanie nepodgotovlennykh iskhodnykh dannykh na prognoznyj analiz / E.I. Gubin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 12(159). – S. 22–24.

8. Zhalybin, A.A. Tekstovaya klassifikatsiya dokumentov na osnove tekstovoj segmentatsii / A.A. Zhalybin, A.V. Malikov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 4(139). – S. 187–192.

9. Savelev, D.A. «Analogichnaya pravovaya pozitsiya»: otsylki k drugim delam v tekstakh

sudebnykh aktov arbitrazhnykh sudov : analiticheskaya zapiska / D.A. Savelev; pod red. D.A. Skugarevskogo // Analiticheskie zapiski po problemam pravoprimereniya. – SPb. : Institut problem pravoprimereniya pri Evropejskom universitete v Sankt-Peterburge. – 2021. – Vyp. 1(2021). – 17 s.

© О.А. Бистерфельд, Н.С. Бистерфельд, 2023

ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ СВОЙСТВАМИ КАТАЛИЗАТОРА СИНТЕЗА УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Е.А. БУРАКОВА

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
г. Тамбов*

Ключевые слова и фразы: ионный комплекс; кавитация; катализатор; модель; синтез; углеродные нанотрубки; ультразвуковое воздействие; управление.

Аннотация: Цель работы заключалась в изучении подхода к управлению свойствами катализатора синтеза углеродных нанотрубок, заключающегося в обработке раствора его исходных компонентов физическим воздействием. Изучение структуры раствора (предшественника катализатора) с использованием моделирования позволило предположить, что наблюдаемые изменения свойств формируемого катализатора вызваны преобразованием под физическим воздействием конфигураций присутствующих в растворе ионных комплексов. Экспериментально подтверждена эффективность влияния физического воздействия (ультразвуковой (УЗ) обработки предшественника катализатора) на удельный выход и параметры синтезируемых наноструктур. Для эффективного использования ультразвука в процессе получения катализатора разработана математическая модель поведения кавитационных каверн в его предшественнике. Полученная информация позволила повысить эффективность функционирования системы информационной поддержки принятия решений при производстве катализатора, обеспечивающего синтез наноструктур с параметрами, значения которых наиболее близки к заданным.

В настоящее время углеродные нанотрубки (УНТ) широко используют в качестве модификаторов при создании различных композитов. Так как параметры УНТ главным образом определяются свойствами используемого в процессе их синтеза катализатора, то актуальным остается изучение подходов к управлению его свойствами.

Управление свойствами катализатора, на частицах которого происходит формирование УНТ, обычно осуществляется традиционными для катализа методами (промотирования, прокаливания, восстановления, измельчения). Несмотря на это, все чаще в лабораторной практике применяют нетрадиционный подход к изменению свойств, основанный на использовании в процессе формирования катализатора различных физических воздействий (электромагнитного излучения, в том числе микроволнового диапазона частот; ультразвука [1] и др.), но он почти не используется при получении катализаторов синтеза УНТ.

Поэтому целью данной работы является изучение подхода к управлению свойствами катализатора синтеза УНТ с использованием физического воздействия и, как следствие, параметрами синтезируемых наноструктур. Полученная при этом информация, в том числе о явлениях, возникающих в предшественнике катализатора в результате его обработки физическим воздействием, в частности, ультразвуком, необходима для совершенствования системы поддержки принятия решений (СППР) при производстве катализатора, обеспечивающего синтез УНТ с заданными параметрами [2], и будет способствовать развитию данного направления в наноиндустрии.

Предварительно проведенное исследование [3] показало, что введение в классический процесс получения катализатора синтеза УНТ дополнительной стадии, заключающейся в кратковременной обработке предшественника катализатора физическими воздействиями, в частности, ультразвуком частотой 22 кГц, оказывает существенное влияние на свойства формируемой метал-

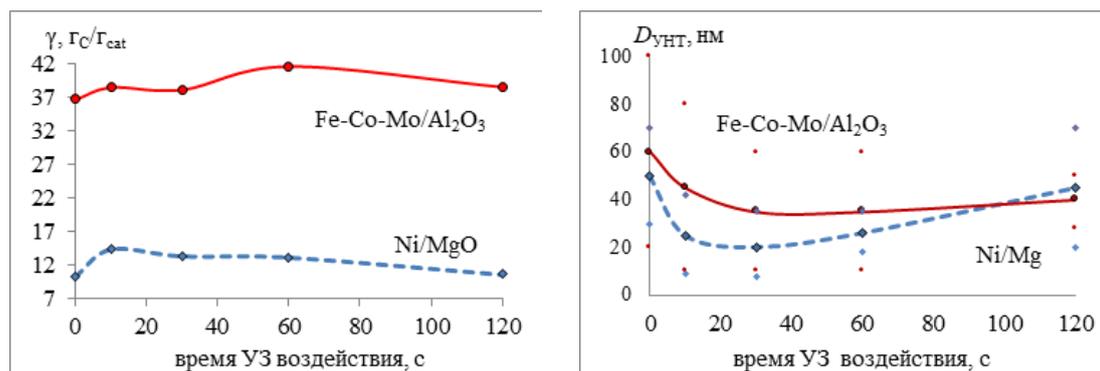


Рис. 1. Влияние времени УЗ-обработки на удельный выход синтезируемых УНТ (а) и их внешний диаметр (б)

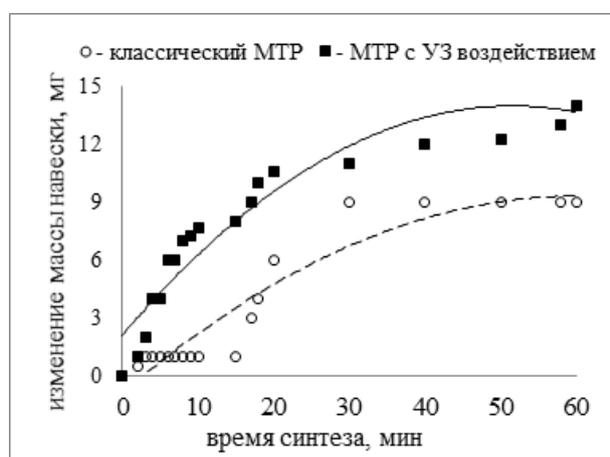


Рис. 2. Изменение массы УНТ, синтезированных на катализаторе

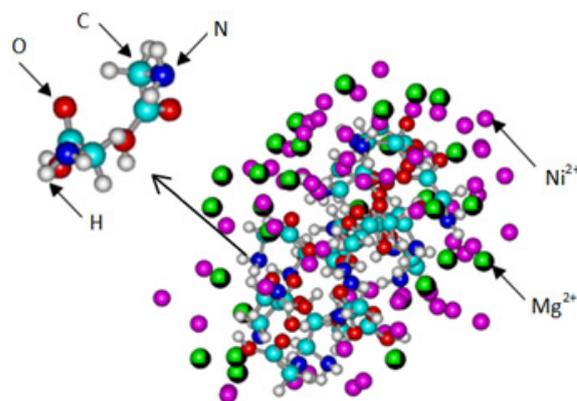


Рис. 3. Структура ионного комплекса предшественника катализатора

локсидной системы.

Установлено, что УЗ-обработка способствует формированию каталитической системы с большей удельной поверхностью и активностью (оценивали по удельному выходу УНТ, синтезированных на одном грамме катализатора). Влияние времени УЗ-воздействия на удельный выход синтезируемых УНТ и их внешний диаметр ($D_{УНТ}$) представлено на рис. 1. Анализ результатов подтверждает эффективность использования предлагаемого подхода к управлению активностью катализатора и значениями внешнего диаметра синтезируемых на нем УНТ.

При этом катализатор, полученный с использованием УЗ-обработки, отличается от каталитической системы, приготовленной классическим методом термического разложения (МТР), так как является более активным и проявляет себя уже с первых минут процесса синтеза УНТ. Изменение массы катализатора за счет формирования на его частицах УНТ наблюдается в течение часа, затем происходит их зауглероживание и рост наноструктур прекращается. В случае с катализатором, полученным классическим МТР, увеличение массы наблюдается только спустя 15 мин от начала процесса синтеза и продолжается лишь в течение последующих 10–15 мин (рис. 2).

Для объяснения наблюдаемых изменений в катализаторе, вызванных физическим воздействием, было реализовано моделирование структуры предшественника *Ni/MgO* катализатора с использованием метода молекулярной механики. В результате постановки и решения оптимизационной задачи установлено, что предшественник катализатора представляет собой совокупность относительно устойчивых ионных комплексов, в основе которых лежат молекулы аминокислотной кисло-

ты (хелатирующего вещества), удерживаемые водородными связями. Структура ионного комплекса предшественника Ni/MgO катализатора синтеза УНТ представлена на рис. 3.

Ее анализ позволил предположить, что наблюдаемые изменения свойств катализатора вызваны частичной или полной перестройкой под влиянием физического воздействия ионных комплексов предшественника. Однако для фиксации возникших конфигураций ионных комплексов предшественника в течение нескольких минут необходимо подвергнуть термическому разложению, после чего реализовать все предусмотренные классическим МТР стадии.

В случае УЗ-обработки предшественника катализатора причиной формирования более активных конфигураций ионных комплексов, вероятно, является кавитация. Для оценки ее влияния на свойства формируемого катализатора и использования ее в качестве управляющего воздействия в процессе получения катализатора синтеза УНТ разработана математическая модель поведения (образования и аннигиляции) кавитационных каверн в растворе его исходных компонентов.

Уравнение динамики кавитационных каверн, учитывающее давление газа в пузырьке, изменяющееся давление в предшественнике катализатора, а также его вязкость и поверхностное натяжение, имеет вид:

$$R(\tau) \frac{d^2 R(\tau)}{d\tau^2} + 1,5 \left(\frac{dR(\tau)}{d\tau} \right)^2 + \frac{4\mu}{\rho R(\tau)} \frac{dR(\tau)}{d\tau} - \frac{\frac{2\sigma}{R_0} + P_0 - P_g}{\rho} \left(\frac{R_0}{R(\tau)} \right)^{3\gamma} + \frac{2\sigma}{\rho R(\tau)} - \frac{P_g}{\rho} + \frac{P(\tau)}{\rho} = 0, \quad (1)$$

где $R(\tau)$ – радиус каверны во времени, м, как функция времени τ , с; R_0 – начальный радиус каверны, м; P_g – давление в каверне, Па; $P(\tau)$ – внешнее переменное давление, Па; P_0 – статическое давление в предшественнике катализатора, Па; μ – динамическая вязкость раствора исходных компонентов катализатора, Па*с; ρ – плотность, кг/м³ и σ – коэффициент поверхностного натяжения предшественника катализатора, Н/м; γ – показатель адиабаты.

Граничные условия:

$$R(0) = R_0, \quad \frac{dR(0)}{d\tau} = 0. \quad (2)$$

Изменение давления, обусловленное действием УЗ-излучателя:

$$P(\tau) = P_a \sin(\omega \tau),$$

где P_a – амплитудное значение акустического давления, Па; $\omega = 2\pi f$ – круговая частота, 1/с; f – акустическая частота излучателя, 1/с.

Так как уравнение (1) не имеет аналитического решения, используем численную схему Рунге – Кутты. Пусть $Z(\tau) = \frac{dR(\tau)}{d\tau}$, тогда от уравнения (1) можно перейти к системе:

$$\begin{cases} \frac{dR(\tau)}{d\tau} = Z(\tau), \\ \frac{dZ(\tau)}{d\tau} = -1,5 \frac{1}{R(\tau)} (Z(\tau))^2 - \frac{4\mu}{\rho R^2(\tau)} Z(\tau) + \frac{\frac{2\sigma}{R_0} + P_0 - P_g}{\rho R(\tau)} \left(\frac{R_0}{R(\tau)} \right)^{3\gamma} + \frac{P_g - P(\tau) - \frac{2\sigma}{R(\tau)}}{\rho R(\tau)}. \end{cases} \quad (3)$$

Решением системы (3) с учетом начальных условий $R(0) = R_0$, $Z(0) = 0$ являются массивы значений: $R_i = R(\tau_i)$, $Z_i = Z(\tau_i)$, $i = 0, 1, \dots, n$, $\tau_i = i \cdot \Delta\tau$, где $\Delta\tau$ – шаг по времени. Решение определяется соотношениями:

$$\begin{cases} R_{i+1} = R_i + \frac{\Delta\tau}{6}(k_1 + 2 \cdot k_2 + 2 \cdot k_3 + k_4), \\ Z_{i+1} = Z_i + \frac{\Delta\tau}{6}(q_1 + 2 \cdot q_2 + 2 \cdot q_3 + q_4), \end{cases} \quad (4)$$

$$i = 0, 1, \dots, n-1,$$

где k_1-k_4, q_1-q_4 – комплексы, $k_1 = Z_i$,

$$q_1 = -1,5 \frac{1}{R_i} Z_i^2 - \frac{4\mu}{\rho R_i^2} Z_i + \frac{\frac{2\sigma}{R_0} + P_0 - P_g}{\rho R_i} \left(\frac{R_0}{R_i} \right)^{3\gamma} + \frac{P_g - P(\tau_i) - \frac{2\sigma}{R_i}}{\rho R_i}, \quad k_2 = Z_i + 0,5 \Delta\tau q_1,$$

$$q_2 = -1,5 \frac{(Z_i + 0,5 \Delta\tau q_1)^2}{R_i + 0,5 \Delta\tau k_1} - \frac{4\mu(Z_i + 0,5 \Delta\tau q_1)}{\rho(R_i + 0,5 \Delta\tau k_1)^2} + \frac{\frac{2\sigma}{R_0} + P_0 - P_g}{\rho(R_i + 0,5 \Delta\tau k_1)} \left(\frac{R_0}{R_i + 0,5 \Delta\tau k_1} \right)^{3\gamma} +$$

$$+ \frac{P_g - P(\tau_i + 0,5 \Delta\tau) - \frac{2\sigma}{R_i + 0,5 \Delta\tau k_1}}{\rho(R_i + 0,5 \Delta\tau k_1)},$$

$$q_3 = -1,5 \frac{(Z_i + 0,5 \Delta\tau q_2)^2}{R_i + 0,5 \Delta\tau k_2} - \frac{4\mu(Z_i + 0,5 \Delta\tau q_2)}{\rho(R_i + 0,5 \Delta\tau k_2)^2} +$$

$$k_3 = Z_i + 0,5 \Delta\tau q_2, \quad \frac{\frac{2\sigma}{R_0} + P_0 - P_g}{\rho(R_i + 0,5 \Delta\tau k_2)} \left(\frac{R_0}{R_i + 0,5 \Delta\tau k_2} \right)^{3\gamma} + \frac{P_g - P(\tau_i + 0,5 \Delta\tau) - \frac{2\sigma}{R_i + 0,5 \Delta\tau k_2}}{\rho(R_i + 0,5 \Delta\tau k_2)},$$

$$q_4 = -1,5 \frac{(Z_i + \Delta\tau q_3)^2}{R_i + \Delta\tau k_3} - \frac{4\mu(Z_i + \Delta\tau q_3)}{\rho(R_i + \Delta\tau k_3)^2} + \frac{\frac{2\sigma}{R_0} + P_0 - P_g}{\rho(R_i + \Delta\tau k_3)} \left(\frac{R_0}{R_i + \Delta\tau k_3} \right)^{3\gamma} +$$

$$k_4 = Z_i + \Delta\tau q_3, \quad \frac{P_g - P(\tau_i + 0,5 \Delta\tau) - \frac{2\sigma}{R_i + \Delta\tau k_3}}{\rho(R_i + \Delta\tau k_3)}.$$

Уравнения модели динамики кавитационной каверны, образованной в предшественике катализатора в результате УЗ-воздействия, получены на основе фундаментальных законов сохранения, поэтому систематических погрешностей не содержат. Общая погрешность результатов расчета в соответствии с моделью складывается из погрешностей исходных и справочных данных, а также обусловленных принятыми допущениями и используемым численным методом решения дифференциального уравнения.

Основным допущением данной модели является отсутствие влияния тепловых эффектов, сопровождающих изменение размеров каверн, на теплофизические характеристики предшественика катализатора. Полученная в результате экспериментального исследования и применения разработанной модели информация позволила совершенствовать систему поддержки принятия решений при производстве катализатора, обеспечивающего синтез УНТ с заданными параметрами. Применение предлагаемого подхода к управлению свойствами катализатора позволяет повысить эффективность функционирования производства УНТ.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект 22-23-01072).

Литература

1. Ley, S.V. The Effects of Ultrasound on Transition Metal Catalysts / S.V. Ley, C.M.R. Low // *Ultrasound in Synthesis*. – 1989. – Vol. 27. – P. 103–104.
2. Буракова, Е.А. Системный анализ производства углеродных нановолокнистых материалов методом газофазного химического осаждения / Е.А. Буракова // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 2(161). – С. 10–18.
3. Буракова, Е.А. Управление процессом формирования катализатора для синтеза углеродных наноструктурных материалов / Е.А. Буракова // *Вестник ТГТУ*. – 2022. – Т. 28. – № 1. – С. 127–138.

References

2. Burakova, E.A. Sistemnyj analiz proizvodstva uglerodnykh nanovoloknistykh materialov metodom gazofaznogo khimicheskogo osazhdeniya / E.A. Burakova // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 2(161). – S. 10–18.
3. Burakova, E.A. Upravlenie protsessom formirovaniya katalizatora dlya sinteza uglerodnykh nanostrukturnykh materialov / E.A. Burakova // *Vestnik TGTU*. – 2022. – T. 28. – № 1. – S. 127–138.

© Е.А. Буракова, 2023

К ИССЛЕДОВАНИЮ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ МЕТОДАМИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Н.С. ВЕРЕМЧУК

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет»,
г. Омск

Ключевые слова и фразы: динамика посетителей; информационные технологии; система массового обслуживания.

Аннотация: Описывается разработка имитационной модели системы обслуживания посетителей кафе в среде *AnyLogic PLE* с применением дискретно-событийного и агентного подходов. Исследуются режимы работы кафе, отмечаются периоды образования очередей. Приводятся результаты эксперимента по оптимизации обслуживания и повышению эффективности работы кафе. Материалы статьи могут применяться для создания мер по повышению эффективности обслуживания посетителей.

Введение

Исследование функционирования системы обслуживания посетителей в любой организации всегда требует повышенного внимания. Своевременное принятие мер по налаживанию и оптимизации процессов обслуживания способствует успешной и эффективной деятельности. С учетом специфики и видов деятельности организации исследование ее систем обслуживания может занимать много времени и средств. Анализ и оценку затрат на оптимизацию сферы обслуживания можно проводить методами имитационного моделирования [1–3]. Удобная и доступная программная среда *AnyLogic PLE* – наиболее распространенная для реализации таких целей [4; 5].

В статье описано применение *AnyLogic PLE* для создания имитационной модели обслуживания посетителей кафе. Исследуются его режимы работы и приводятся результаты эксперимента по оптимизации обслуживания.

Материалы и методы

Опишем логику моделируемых процессов обслуживания посетителей кафе. Клиент (агент в модели) приходит в заведение и встает в очередь на оформление заказа. Если время ожидания составит более 5–10 мин, клиент покинет

кафе, не дождавшись обслуживания. Смоделируем ситуацию, когда среднее время выполнения заказа клиента составляет 2–3 мин, получения заказа – 10–20 с, приема пищи – 10–40 мин соответственно.

Имитационную модель процессов обслуживания строим в программной среде *AnyLogic PLE*. В основе построения – дискретно-событийный подход к моделированию [3; 4]. Диаграмма, задающая динамику посетителей кафе, разрабатывалась из блоков *PedSource*, *PedService*, *PedWait*, *PedGoTo*, *PedSink*, палитры «Пешеходная библиотека» программного продукта.

У блоков *PedSource* («ПриходКлиентов», «ПриходГрКлиентов»), моделирующих приход посетителей, в свойствах заданы: место появления, прибытие согласно расписанию в файле, скорость перемещения. Объектами *PedService* («СделатьЗаказ», «ЗабратьЗаказ») моделируются оформление и получение заказа. Объекты *PedWait* («ОжиданиеЗаказа», «ПриемПищи», «ВыкинутьМусор») задерживают агента на определенный промежуток времени при выполнении обслуживания. Объектами *PedSink* («НаВыход», «ВышелДовольный», «НеДождлсяСвоейОчереди») уничтожаются клиенты из среды. Объект «НеДождлсяСвоейОчереди» сработает в том случае, если клиент простоят в очереди более 5–10 мин. Имитационная модель

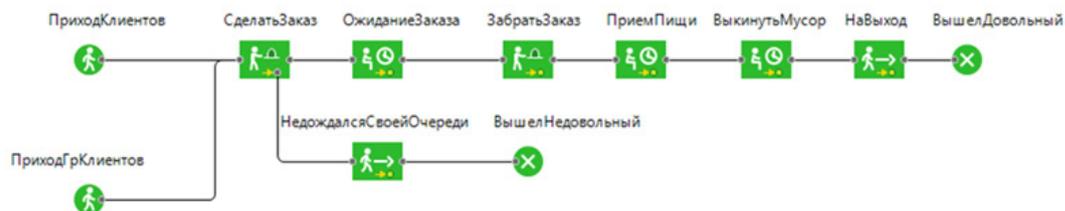


Рис. 1. Диаграмма динамики посетителей

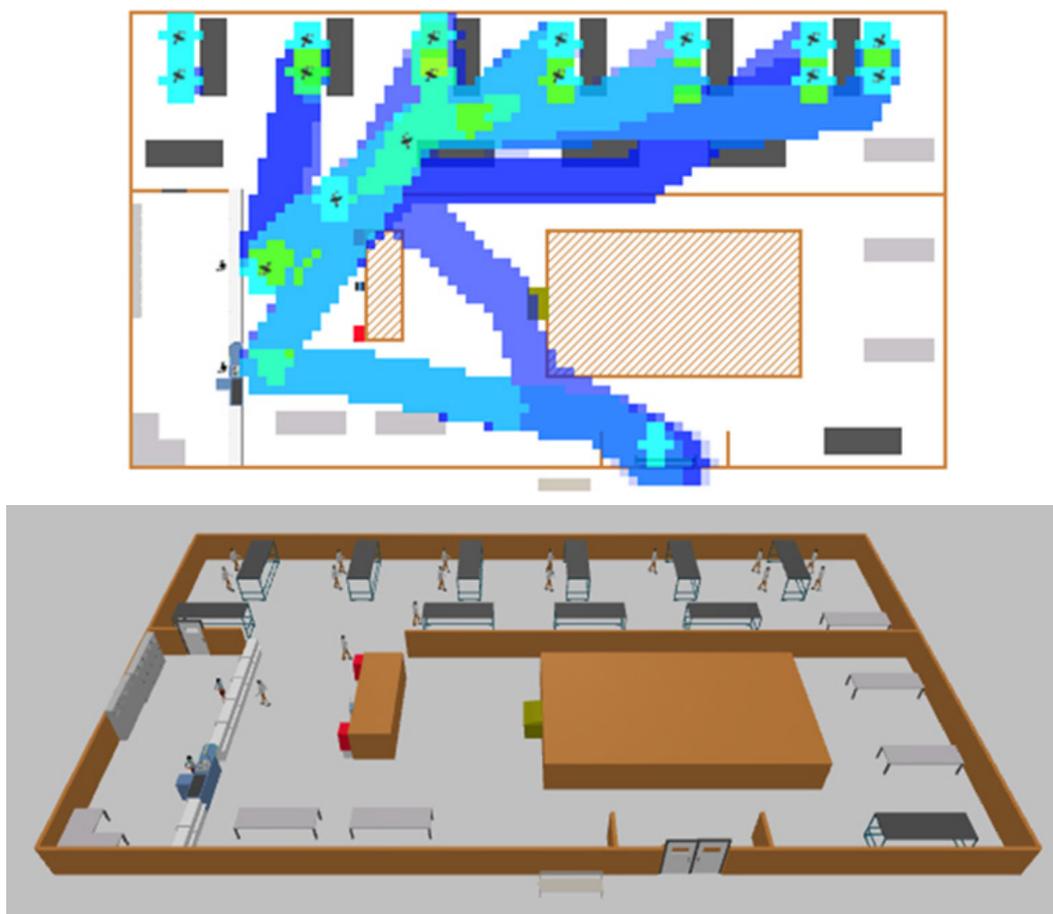


Рис. 2. Просмотр модели в режимах 2D и 3D

с элементами анимации представлена на рис. 2.

Результаты экспериментов

На рис. 3 приведены итоги первого эксперимента, когда среднее время оформления заказа составляет 1 мин, приготовления – 3 мин, приема пищи – от 10 до 45 мин.

Эксперимент длился 1 рабочий день (с 8:00 до 22:00) модельного времени. За это время кафе посетило 108 клиентов и 18 групп по 2–3

человека, 4 клиента не получили обслуживания. Отмечено, что периодически выстраивалась очередь на оформление заказа в обеденное и вечернее время.

Результаты второго эксперимента, в котором уменьшено время обработки заказа до 1 мин, представлены на рис. 4. При этом очереди на оформление заказа в обеденное и вечернее время уменьшились в 1,9 раз, а эффективность работы заведения увеличилась в 2,2 раза.

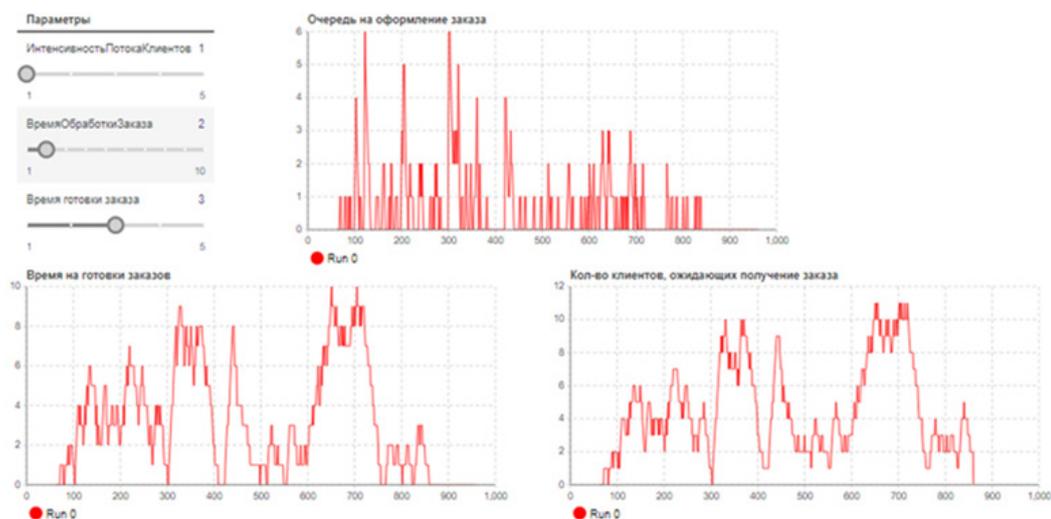


Рис. 3. Результаты первого эксперимента

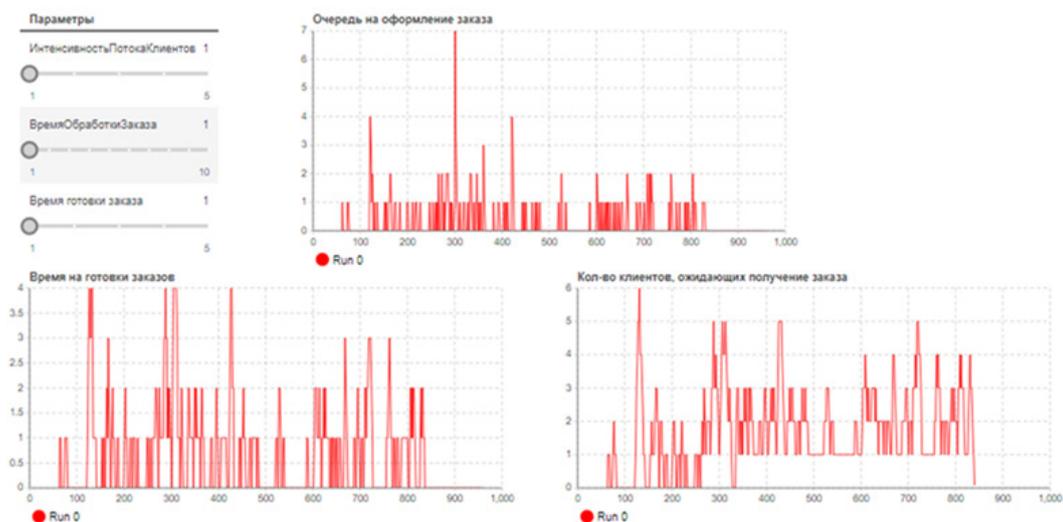


Рис. 4. Результаты второго эксперимента

Заключение

Инструментами среды *AnyLogic PLE* построена имитационная модель для системы обслуживания посетителей кафе с применением дискретно-событийного и агентного подходов. Исследованы режимы работы кафе в течение

рабочего дня, отмечены периоды образования очередей. Приведены результаты эксперимента оптимизации обслуживания и повышения эффективности работы заведения. Материалы статьи могут быть применимы для принятия решений по повышению эффективности обслуживания посетителей.

Литература

1. Costas, J. An agent-based simulator for quantifying the cost of uncertainty in production systems / J. Costas, J. Puche, B. Ponte, M. Gupta // Simulation modelling practice and theory. – 2023. – Vol. 123.
2. Gruzauskas, V. Application of Information-Sharing for Resilient and Sustainable Food Delivery

in Last-Mile Logistics / V. Gruzauskas, A. Burinskiene, A. Krisciunas // *Mathematics*. – 2023. – Vol. 11(2). – P. 303.

3. Esmaelnezhad, D. International strategic alliances for collaborative product innovation: An agent-based scenario analysis in biopharmaceutical industry / D. Esmaelnezhad, M. Taghizadeh-Yazdi, H.A. Mahdiraji, D. Vrontis // *Journal of Business Research*. – 2023. – Vol. 158. – No. 113663.

4. Веремчук, Н.С. Имитационное моделирование при подборе персонала / Н.С. Веремчук // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 5(152). – С. 68–71.

5. Веремчук, Н.С. Экспериментальное исследование системы массового обслуживания клиентов в банке / Н.С. Веремчук // *Вестник кибернетики*. – 2022. – № 3(47). – С. 25–31.

References

4. Veremchuk, N.S. Imitatsionnoe modelirovanie pri podbore personala / N.S. Veremchuk // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 5(152). – S. 68–71.

5. Veremchuk, N.S. Eksperimentalnoe issledovanie sistemy massovogo obsluzhivaniya klientov v banke / N.S. Veremchuk // *Vestnik kibernetiki*. – 2022. – № 3(47). – S. 25–31.

© Н.С. Веремчук, 2023

К ИМИТАЦИОННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ДИНАМИКИ ЛЮДЕЙ В РЕЖИМЕ ЭВАКУАЦИИ

Н.С. ВЕРЕМЧУК

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет»,
г. Омск

Ключевые слова и фразы: имитационная модель; пешеходная динамика; эвакуационный режим.

Аннотация: Описана разработка имитационной модели динамики посетителей библиотеки в режиме эвакуации инструментами *AnyLogic PLE* с учетом агентного и дискретно-событийного подходов. Материалы статьи могут применяться при оценке готовности помещений к режимам чрезвычайных ситуаций, а также в процессах формирования профессиональных компетенций обучающихся, соответствующих требованиям современных стандартов образования.

Введение

На сегодняшний день сложившаяся обстановка вокруг России способствует увеличению риска возникновения угроз экстремизма, терроризма и других действий со стороны противников, которые могут нанести вред здоровью и жизни граждан. Со стороны государства это требует усиления комплекса мер по защите населения. В сфере образования уделяется внимание формированию универсальных компетенций обучающихся, связанных с нетерпимым отношением к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционного поведения и противодействия им в профессиональной деятельности.

При чрезвычайных ситуациях различного происхождения проводить исследование поведения людей в режимах эвакуации практически невозможно, это сопряжено с риском для жизни и здоровья граждан. В таких случаях удобно применять имитационное моделирование с целью выявления слабых мест и принятия решений по их устранению [1; 2]. Имитационное моделирование осуществляется на виртуальных объектах и не наносит им ущерба [3; 4].

В данной статье описывается разработка имитационной модели динамики посетителей библиотеки в режиме эвакуации инструментами *AnyLogic PLE* с использованием агентного и дискретно-событийного подходов моделирова-

ния. Полученные результаты экспериментов по эвакуации посетителей библиотеки могут применяться в решении вопросов о готовности помещений к режимам чрезвычайных ситуаций с целью выявления и устранения слабых мест без вреда для жизни людей.

Материалы и методы

Опишем создание в программной среде *AnyLogic PLE* имитационной модели для изучения динамики посетителей библиотеки в режиме эвакуации. Данный программный продукт содержит встроенные библиотеки, позволяющие моделировать типовые объекты, поддерживает графическую визуализацию полученных результатов, эффекты анимации и многое другое.

При разработке выполнялась разметка пространства под моделируемые реальные объекты. Динамика перемещения посетителей (агентов в модели) с учетом дискретно-событийного подхода имитировалась с помощью построенной диаграммы процессов, состоящей из элементов *pedSource* (создание агентов), *pedGoTo* (перемещение), *pedWait* (обслуживание), *selectOutput* (выбор действия), *pedSink* (уничтожение) (рис. 1).

Элементы, входящие в состав диаграммы процессов, имеют параметры, поддерживающие вариацию их значений, что позволяет мо-



Рис. 1. Диаграмма динамики посетителей



Рис. 2. Результаты эксперимента до режима эвакуации



Рис. 3. Результаты эксперимента при эвакуации

делировать условия развития событий, новые состояния изучаемой системы или процесса.

Результаты экспериментов

Поведение посетителей библиотеки до эвакуации (рис. 2) и после ее начала (рис. 3) можно наблюдать в ходе экспериментов. В режиме эвакуации отмечается скопление людей при выходе из здания (рис. 3).

За счет варьирования значениями параметров у элементов диаграмм процессов моделировались различные состояния рассматриваемой системы, определялись предельные значения составляющих. В режиме модельного времени рассчитывалась, например, длина очереди посетителей к выходу из помещений в ре-

жимах эвакуации.

Программный инструмент позволяет ускорять или замедлять ход выполнения эксперимента и наблюдать за результатами, используя графическую анимацию в режимах 2D и 3D. Демонстрация полученных результатов в графических режимах, наличие палитры по статистическому и графическому представлению информации способствуют более наглядному представлению результатов моделирования и лучшему его восприятию.

Используя полученные результаты, можно делать заключения о количестве и местах расположения эвакуационных выходов. Это способствует более качественному принятию решений о готовности помещений к режимам чрезвычайных ситуаций, а также о необхо-

димости их улучшения и оптимизации с целью сокращения рисков для жизни и здоровья граждан. Применение имитационного моделирования способствует реализации политики в области обеспечения безопасности жизни и здоровья населения.

Заключение

Разработана имитационная модель динами-

ки посетителей библиотеки в режиме эвакуации инструментами *AnyLogic PLE*. Полученные результаты экспериментов по эвакуации посетителей библиотеки могут применяться не только в решении вопросов о готовности помещений к режимам чрезвычайных ситуаций, но и в учебных процессах при формировании цифровых компетенций обучающихся, соответствующих требованиям современных стандартов образования.

Литература

1. Leon, J. Increasing resilience to catastrophic near-field tsunamis: systems for capturing, modelling, and assessing vertical evacuation practices / J. Leon, A. Ogueda, A. Gubler, P. Catalan, M. Correa, J. Castaneda, G. Beninati // *Natural Hazards*. – 2023. – Vol. 59.
2. Liu, C. An optimal design method of emergency evacuation space in the high-density community after earthquake based on evacuation simulation / C. Liu, S. Liu, J. Zhang, L. Wang, X. Guo, G. Li, W. Wang // *Natural Hazards*. – 2023. – Vol. 116(4).
3. Веремчук, Н.С. Об имитационном подходе к оптимизации работы почтового отделения / Н.С. Веремчук // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 4(151). – С. 51–54.
4. Веремчук, Н.С. Имитационное моделирование при подборе персонала / Н.С. Веремчук // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 5(152). – С. 68–71.

References

3. Veremchuk, N.S. Ob imitatsionnom podkhode k optimizatsii raboty pochtovogo otdeleniya / N.S. Veremchuk // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 4(151). – S. 51–54.
4. Veremchuk, N.S. Imitatsionnoe modelirovanie pri podbore personala / N.S. Veremchuk // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 5(152). – S. 68–71.

© Н.С. Веремчук, 2023

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО АНАЛИЗУ ЛОЖНОГО СИГНАЛА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

К.С. КЛИМОВ

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: автоматическая идентификационная система; ложные сигналы; помехи; информационно-техническое воздействие.

Аннотация: Сигнал автоматической идентификационной системы (АИС) [1] является носителем информации, где сообщение кодируется и модулируется (частотная модуляция) для передачи в эфире.

При обычном подходе демодуляции (декодирования) сигналов получаются текстовые сообщения, из которых ложное, передаваемое ложным сигналом (ЛС), практически невозможно отличить от реального, передаваемого реальным сигналом АИС.

Целью статьи является выработка предложений по анализу ЛС АИС. Предлагается выявлять ЛС не методами прямой демодуляции, а путем спектрального анализа после преобразования Фурье (ФП) сигналов и отображения их частотных спектров (сонограмм) в реальном и постреальном времени. Данный метод быстрого преобразования Фурье (БПФ) позволяет, в отличие от аналоговых методов анализа сигналов, оперативно обнаруживать ЛС, в том числе автоматически.

Введение

Транспондеры принимают и обрабатывают сигналы автоматической идентификационной системы (АИС), получая на выходе сообщения о наименовании судна, данные о курсе, скорости движения и текущем навигационном статусе с отображением местоположения на электронной карте.

Применение в АИС открытого протокола передачи данных [3–4] делает ее уязвимой при появлении в трафике ложных сигналов (ЛС), содержащих искаженную информацию с отображением ложных целей на экранах мониторов АИС, что может привести к навигационным происшествиям.

Анализ помех

Информационно-техническое воздействие (ИТВ) – совокупность радиоэлектронного (энергетического) и программно-аппаратного (интеллектуального) воздействий.

Маскирующие помехи – это прямые радио-

излучения, нарушающие работу радиоэлектронных средств (РЭС) путем маскирования полезных сигналов. Примером маскирующих помех могут служить шумовые помехи, прицельные по частоте и спектру помехи, например, хаотические импульсные или просто импульсные помехи с полосой частот, равной полосе частот принимаемого сигнала, и др.

Имитирующие (дезинформирующие) помехи – это помехи, трудно отличимые от полезных сигналов, но несущие дезинформацию. Имитирующие помехи не создают сплошного маскирующего и подавляющего фона и поэтому реализуются при меньших средних мощностях излучения, чем маскирующие помехи.

Активные маскирующие помехи можно разделить на следующие группы:

- непрерывные шумовые помехи;
- хаотические импульсные помехи;
- последовательности детерминированных импульсных сигналов;
- сигналподобные помехи, под которыми будем понимать помехи, тип модуляции которых, а следовательно, и форма спектра, иден-

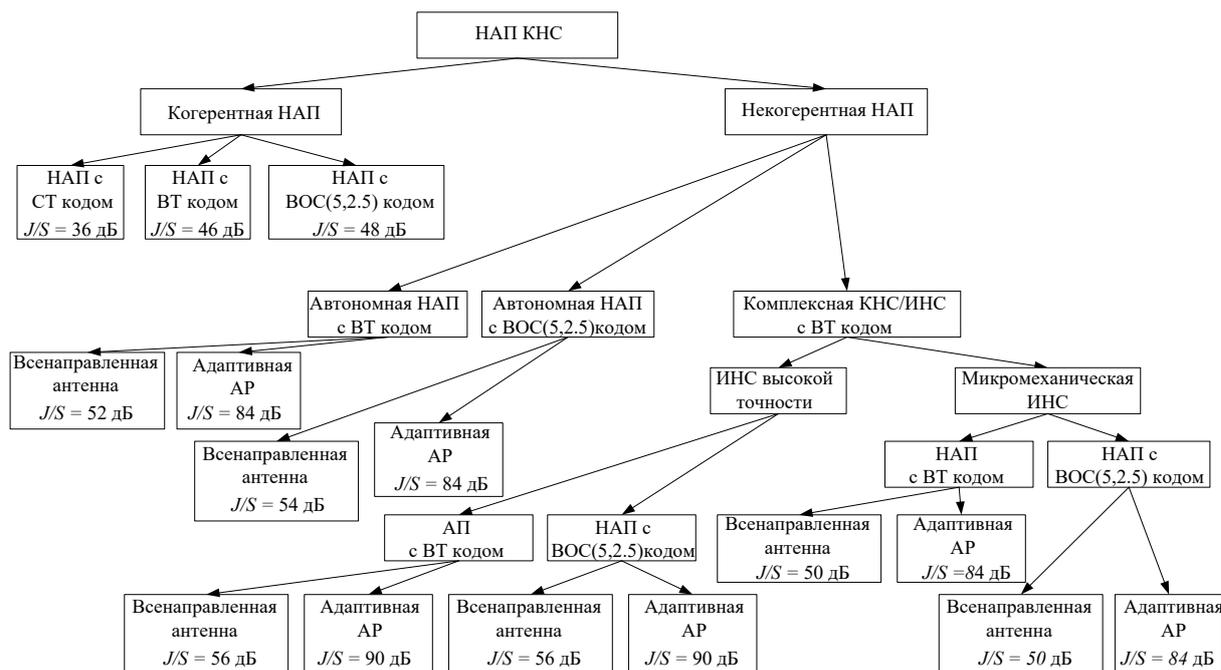


Рис. 1. Навигационная аппаратура потребителей (НАП) космических навигационных систем

тичны аналогичным характеристикам полезных сигналов.

Использование маскирующих помех любого типа приводит к уменьшению вероятности правильного обнаружения полезного сигнала, увеличению вероятности ложной тревоги и снижению точности измерения его характеристик. При большой интенсивности маскирующих помех работа РЭС, на которое они воздействуют, полностью нарушается.

Непрерывные шумовые помехи могут маскировать полезные сигналы на временной и частотной осях, а также по направлению прихода.

Если ширина спектра хаотической импульсной помехи (ХИП) равна ширине спектра сигнала, то такая помеха вполне может подавлять работу приемника.

Последовательности детерминированных импульсных радиосигналов (многократные синхронные импульсные помехи) могут использоваться для подавления приемников сигналов АИС, т.к. частоты сигналов АИС известны, и если ширина спектра помехи ХИП равна ширине спектра сигнала, то обычная импульсная помеха вполне может подавлять работу приемника.

Активные имитирующие помехи обыч-

но предназначаются для внесения ложной информации в подавляемое радиоэлектронное устройство. Иногда под действием имитирующей помехи происходит перегрузка соответствующих информационных каналов. В последнем случае помехи приводят к тому, что радиоэлектронное устройство работает на пределе пропускной способности или, более того, аппаратная пропускная способность канала становится недостаточной для передачи необходимой информации [2; 6].

Имитационные помехи могут быть поставлены только периодическим сигналом. Предполагается, что для АИС они наиболее эффективны.

Ретрансляционные помехи формируются на основе приема, искажения и последующего излучения полезного сигнала. В отличие от автономных имитационных помех, рассмотренных выше, они не предполагают априорное знание структуры сигнала. Ретрансляционные помехи могут быть поставлены АИС достаточно эффективно.

Наиболее эффективны для подавления широкополосные, а именно сигналоподобные помехи, структура которых аналогична структуре навигационного сигнала (на 1,7 дБ выше, чем шумовой полосовой помехи) (рис. 1). При этом

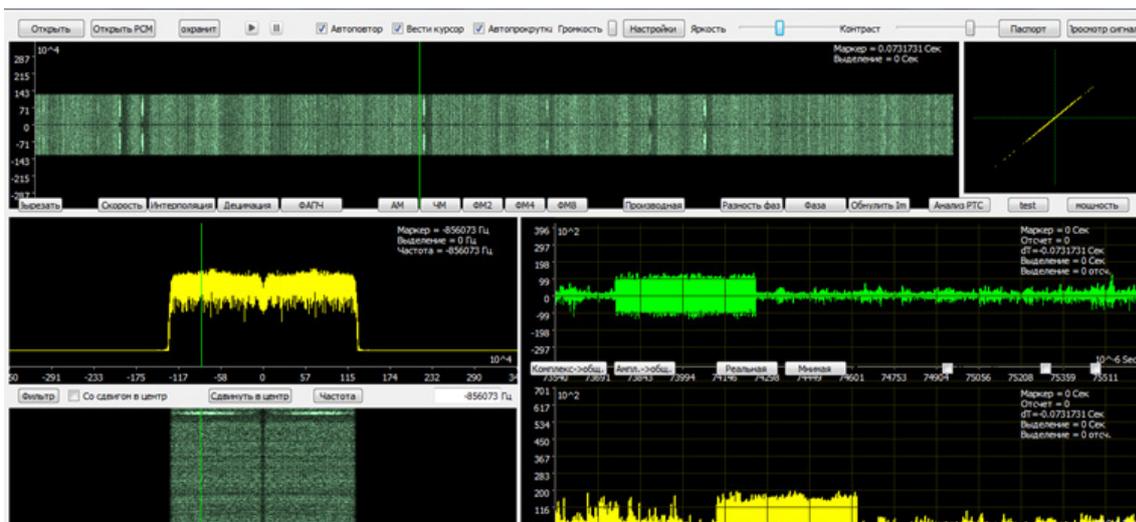


Рис. 2. Комплекс технического анализа



Рис. 3. Два сигнала АИС без ЛС

они не смогут создать ложной навигационной обстановки, т.к. все мониторы будут просто «засвечены».

Таким образом, в качестве ложного сигнала целесообразно использовать:

- имитационные помехи (формируются по схеме: кодировка ложного сообщения, его модуляция и передача в эфир);
- ретрансляционные помехи (на основе записей сигналов АИС по району создания

ложной навигационной обстановки).

Анализ сигнала АИС

Программный комплекс технического анализа (КТА) предназначен для измерения технических параметров сигналов, зарегистрированных в *IQ*-формате. Отображение сигналов производится в координатах «частота – время», «амплитуда – время», а также в виде векторной

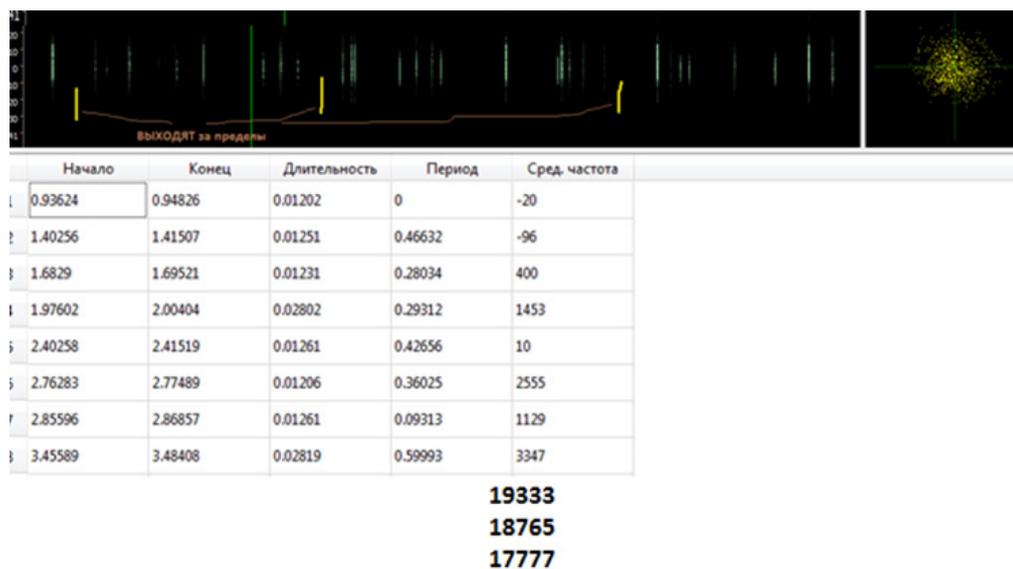


Рис. 4. Сигналы АИС и ЛС

диаграммы и сонограммы (рис. 2).

В результате технического анализа могут быть измерены частотно-временные характеристики сигналов, определен вид модуляции, скорость передачи. Возможно масштабирование по частоте и времени для детального анализа, выделение частотных каналов, временных участков передач и т.д.

Существует возможность демодуляции передач типа ФМ-2, ФМ-4 и *GMSK*. На выходе получается битовый поток для дальнейшей работы (структурно-временного анализа, определения вида кодирования, декодирования).

Формирование сигналов АИС может осуществляться с помощью векторного генератора *R&S SMU200* (фирма «Роде Шварц»), на основе *I/Q*-файла ранее зарегистрированного сигнала с установкой вида модуляции и номинала частоты.

Усиление мощности сигнала производится усилителем мощности типа *RM LA145* (135–175 МГц, до 85 ватт) фирмы *RM Italy*.

Устройства технического анализа (ТА) для идентификации ЛС в первую очередь применяют методы анализа спектра для выявления различий доплеровских значений частот реальных сигналов АИС и ЛС, имеющих идентичные сигнально-кодовые конструкции (СКК), т.е. одинаковые формы спектра [5]. Для анализа спектра могут быть использованы аналоговые анализаторы (с перестройкой гетеродинов приемников в полосе анализа), позволяющие мгно-

венно выявить частотные различия, вызванные как изменением скорости, так и курса объектов. Анализаторы на базе методов быстрого преобразования Фурье (БПФ) [8] позволяют, кроме различия в амплитуде и частоте сигналов, наблюдать в том числе и динамику изменения, проводить ее апостериорно по записям сигналов. При этом ЛС может быть идентифицирован как визуально на сонограмме, так с помощью параметрического анализа с измерением технических параметров сигналов. Также после выявления ЛС можно «вручную» создать алгоритм его автоматического обнаружения, например, задавая частотные «ворота» (рис. 3).

Имеется поток пакетов (модуляция, кодирование), содержащих сообщения АИС с судов в зоне прямой видимости (до 40–50 км). При отображении на мониторе АИС каждое судно имеет свои координаты, движется определенным курсом с определенной скоростью. Судоводители наблюдают обстановку и своевременно принимают меры для избежания навигационных происшествий. Неожиданное появление по курсу другого судна, в частности, искусственно созданного с помощью ЛС, заставит принимать меры по избежанию столкновения, что в лучшем случае приведет к дестабилизации судноходства, а возможно, и к навигационному происшествию, столкновению. Прямым анализом сообщений ЛС быстро практически не выявить. Поэтому традиционный путь демодуляции (декодирования) сообщения АИС малоэффек-

Таблица 1. Частота посылок

| Т начальное | Т конечное | Длительность | Период | Отклонение частоты |
|-------------|------------|--------------|---------|--------------------|
| 1,97602 | 2,00404 | 0,02802 | 0,29312 | 1 453 |
| 2,40258 | 2,41519 | 0,01261 | 0,42656 | 10 |
| 2,76283 | 2,77489 | 0,01206 | 0,36025 | 2 555 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 21,4558 | 21,4839 | 0,0281 | 0,05332 | 566 |
| 22,3492 | 22,3618 | 0,01256 | 0,89336 | -388 |

тивен. Другой метод – спектральный (технический) анализ, позволяющий выявить ЛС по характеристикам (параметрам) сигналов. Наиболее удобная форма ТА – просмотр частотной панорамы (спектра) во времени на сонограмме («водопаде»). Получить сонограмму наиболее качественно можно с помощью преобразования принимаемого радиосигнала методом Фурье. При этом в определенной полосе частот, наблюдаемой на сонограмме, будут появляться периодические отметки сигналов (пакетов) АИС различных судов. Для реальной обстановки точное значение частоты сигнала АИС зависит от его курса и скорости (как правило, до 30 узлов – 50 км/ч), изменение до нескольких десятков Гц. Причем отметки во времени на сонограмме – на практически постоянных частотах на участке $f = f_0 \pm 100$ Гц. Неожиданное появление пакетов сигналов АИС вне этих пределов, с нестандартным периодом для АИС пакетов, с изменением амплитуды (яркостной отметки) и f -сонограммы вне допустимых пределов позволяет предположить наличие ЛС. Средства ТА позволяют также выделить ЛС и измерить его параметры (в перспективе для автоматического обнаружения ЛС) [7].

В посылках АИС (реальных) даже визуально видно отклонение частоты в небольших пределах.

На рис. 4 представлены подрисованные посылки с большим отклонением частоты, которое предполагается у беспилотного летательного аппарата (БПЛА) [9].

Выходящие за пределы значения видны в таблице.

Анализ материала за 22 с показывает, что отклонение частоты (допл.) находится в пределах ± 5 кГц (для судов со скоростью до 50 км/ч). Для БПЛА (скорость порядка 100–200 км/ч + барражирование) величина должна отличаться – порядка 10 кГц.

Программный фильтр позволит выбрать формуляры с подобными отклонениями частоты с привязкой по времени, например, 22,3492 с, а также привязаться к результирующему сообщению и предположить его ЛС.

Заключение

1. Для реализации вышеуказанных предложений необходим спектральный анализ сигналов, создаваемых методом быстрого преобразования Фурье, что позволяет быстрее обнаруживать ЛС, в отличие от аналоговых методов анализа сигнала.

2. В качестве ложного сигнала целесообразно использовать имитационные и ретрансляционные помехи.

Литература

1. ИЕС 62320-1:2009. Оборудование и системы морской навигации и радиосвязи. Автоматические системы идентификации (AIS).
2. Максимов, М.В. Защита от радиопомех / М.В. Максимов, М.П. Бобнев, Б.Х. Кривицкий и др.; под ред. М.В. Максимова. – М. : Советское радио, 1976. – 496 с.
3. Резолюция ИМО MSC.43(64). Руководство и критерии к системам судовых сообщений.
4. Резолюция ИМО MSC.74(69). Эксплуатационные требования к комбинированному судовому приемному оборудованию системы ГЛОНАСС/GPS.

5. Климов, К.С. АИС как объект информационно-технических воздействий / К.С. Климов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2019. – № 6–2. – С. 81–88.
6. Перов, А.И. ГЛОНАСС: принципы построения и функционирования : 3-е изд., перераб. / под ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова. – М. : Радиотехника, 2005. – 688 с.
7. Климов, К.С. Методы выделения ложных сигналов автоматической идентификационной системы беспилотных летательных аппаратов на фоне сигналов судов / К.С. Климов // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2023/8350.
8. Нуссбаумер Г. Быстрое преобразование Фурье и алгоритмы вычисления сверток / Г. Нуссбаумер. – М. : Радио и связь, 1985.
9. Макаренко, С.И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам / С.И. Макаренко. – СПб. : Научные технологии, 2020. – 204 с.

References

1. IEC 62320-1:2009. Oborudovanie i sistemy morskoy navigatsii i radiosvyazi. Avtomaticheskie sistemy identifikatsii (AIS).
2. Maksimov, M.V. Zashchita ot radiopomekh / M.V. Maksimov, M.P. Bobnev, B.X. Krivitskij i dr.; pod red. M.V. Maksimova. – М. : Sovetskoe radio, 1976. – 496 s.
3. Rezolyutsiya IMO MSC.43(64). Rukovodstvo i kriterii k sistemam sudovykh soobshchenij.
4. Rezolyutsiya IMO MSC.74(69). Eksploatatsionnye trebovaniya k kombinirovannomu sudovomu priemnomu oborudovaniyu sistemy GLONASS/GPS.
5. Klimov, K.S. AIS kak obekt informatsionno-tekhnicheskikh vozdeystvij / K.S. Klimov // Sovremennaya nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – 2019. – № 6–2. – S. 81–88.
6. Perov, A.I. GLONASS: printsipy postroeniya i funktsionirovaniya : 3-e izd., pererab. / pod red. A.I. Perova, V.N. KHarisova. – М. : Radiotekhnika, 2005. – 688 s.
7. Klimov, K.S. Metody vydeleniya lozhnykh signalov avtomaticheskoy identifikatsionnoj sistemy bespilotnykh letatelnykh apparatov na fone signalov sudov / K.S. Klimov // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2023. – № 4 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2023/8350.
8. Nussbaumer G. Bystroe preobrazovanie Fure i algoritmy vychisleniya svertok / G. Nussbaumer. – М. : Radio i svyaz, 1985.
9. Makarenko, S.I. Protivodejstvie bespilotnym letatelnykh apparatam / S.I. Makarenko. – SPb. : Naukoemkie tekhnologii, 2020. – 204 s.

© К.С. Климов, 2023

ВЫБОР СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ НА ПРЕДПРИЯТИИ

А.А. КУРДЮКОВ, Д.О. МОРОЗОВ, С.В. ПОСОХОВ, П.С. ШУБИН

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: информационная безопасность; защита информации; персональные данные; субъекты персональных данных; обработка данных.

Аннотация: В данной работе была рассмотрена проблема выбора средств защиты персональных данных сотрудников предприятия, решаемая с помощью исследовательского метода – анализа нормативно-правовой документации, а также методической базы в данной сфере. Защищаемые данные могут быть как общедоступные, так и конфиденциальные. Цель исследования состоит в определении современных тенденций и рекомендаций для защиты персональных данных. Были поставлены две задачи: исследовать классификацию уровней защищенности персональных данных; рассмотреть проблематику выбора средств для защиты персональных данных в выбранных системах. Итогом исследования стала выработка рекомендаций по выбору средств защиты персональных данных для предприятий.

С развитием цифровых методов обработки данных и других информационных технологий неизбежно будут порождаться риски, угрозы и новые способы реализации этих угроз.

В современных реалиях обеспечение информационной безопасности и защита персональных данных субъектов информационных систем все больше приобретают роль ключевого вопроса на всех уровнях общественного взаимодействия. Однако размеры организации не влияют на степень сложности взлома, но в большинстве случаев именно малый бизнес меньше внимания уделяет информационной безопасности, так как в первую очередь нацелен на получение прибыли, поэтому нарушение защищенности персональных данных не наносит существенных материальных потерь. На предприятиях крупного бизнеса к проблеме информационной безопасности подходят более серьезно. Это связано с тем, что у больших компаний в случае нарушения защищенного состояния данных возникают репутационные потери, которые привлекают повышенное внимание со стороны регуляторов и законодательных органов государства.

Исходя из установленных требований Постановления Правительства РФ № 1119, можно

говорить о том, что система защиты персональных данных определяется их правовым владельцем (или доверенным лицом). В свою очередь, это подразумевает объективный подход к определению методов и средств защиты персональных данных сотрудников на предприятии с учетом всех требований в информационных системах персональных данных (ИСПДн) и определения уровня защищенности таких данных.

В рамках законодательства устанавливается следующий подход к защите персональных данных в ИСПДн.

1. Компания определяет условия функционирования системы как объекта защиты. Стоит отметить, что в данном пункте важным аспектом является то, что функционирование системы может быть регламентировано различными нормативными или контрактными требованиями, которые могут устанавливать как особые условия функционирования (подключение, размещение, отказоустойчивость и т.п.), так и относящие ее к различным категориям (например, как государственная информационная система или объект критической информационной инфраструктуры).

2. Компания определяет актуальные угрозы безопасности персональных данных при их

обработке в системе.

В рамках определения актуальных угроз необходимо учитывать несколько аспектов.

1. Оценка актуальности угроз проводится без учета применяемых технических средств защиты информации. Это подразумевает, что в ходе оценки средства защиты, даже если они уже сейчас существуют либо внедрены в систему, не должны учитываться. Указанной позиции придерживается ФСТЭК России.

2. Любая сторонняя компания, даже если это дочернее лицо, рассматривается как потенциальный нарушитель. А значит, сведения об этом должны найти отражение в оценке потенциальных нарушителей, праве собственности или владении различными компонентами системы, в порядке доступа к компонентам системы и т.д.

3. Если компанией принимается решение об обеспечении безопасности персональных данных с использованием средств криптографической защиты информации или механизмов, реализующих криптографические преобразования, то в рамках моделирования угроз необходимо будет, кроме нормативно-методических документов ФСТЭК России, использовать еще документы ФСБ России и определить необходимый класс криптозащиты.

Также при моделировании угроз предлагается провести оценку актуального типа угроз, как установлено в пунктах 6 и 7 Постановления Правительства № 1119. Это в любом случае необходимо будет сделать, т.к. иначе невозможно определить необходимый уровень защищенности персональных данных, как это устанавливает Постановление Правительства № 1119.

4. Определение необходимого уровня защищенности персональных данных: если в ходе изучения системы будет обнаружено, что обрабатывается разный объем различных категорий персональных данных (общедоступные, специальные биометрические или иные), уровень защищенности должен быть выбран по критериям, которые выходят на самый высокий уровень.

5. Определение создаваемой системы с учетом уже существующих средств защиты персональных данных. Нормативно не установлена форма документа, в которой должна быть описана система защиты. Однако в среде разработчиков данной нормативно-правовой базы уже сложился подход описания автоматизи-

рованных систем – использование положений ГОСТ 34.201-89, 34.601-90, РД 50-34.698-90.

Предлагается не полностью перенимать положения указанных документов, а использовать подход и наработки, которые в них изложены. Однако известно, что РД 50-34.698-90 отменен, но в настоящий момент какой-либо замены данному нормативно-правовому акту нет.

Кроме этого, если компанией принято решение использовать сертифицированные средства защиты информации в системе сертификации ФСТЭК России, необходимо учитывать:

- наличие указанных средств в реестре сертифицированных средств защиты информации;

- соответствие условий, на которые сертифицировано предполагаемое для использования средство защиты информации, и требований, которые установлены в п. 12 приказа ФСТЭК № 21;

- ограничения по эксплуатации и использованию, которые указаны в эксплуатационной документации на средства защиты.

Кроме этого, если компанией принято решение использовать сертифицированные средства криптографической защиты информации, необходимо учитывать:

- наличие указанных средств в реестре средств защиты информации, сертифицированных ФСБ России;

- ограничения по эксплуатации и использованию, которые указаны в правилах использования и эксплуатационной документации (формуляры, паспорта и т.д.) на средства защиты.

6. Разработка необходимого комплекта организационно-распорядительной документации. Утвержденного комплекта, как и формы самих документов, в нормативных документах не установлено, но необходимо учитывать ряд аспектов.

- При разработке должны учитываться положения ПП 1119 и ПП 687, определяющие различные условия обработки персональных данных. Это связано с тем, что зачастую в рамках процесса, который обеспечивает защищаемая система, как правило, одна форма обработки может дополняться другой (т.е. из системы могут выводиться документы на бумажных носителях или будут разрабатываться какие-то формы учета доступа к системе или ее компонентам, в которых будут отражаться персональные данные субъектов).

● Если компанией принято решение использовать для защиты персональных данных средства криптографической защиты информации, то необходимо учитывать положения нормативно-правовой базы ФСБ России, где устанавливается определенный набор документов, форм учета и процедуры, которые должны быть реализованы компанией.

● Необходимо определить лиц, участвующих в обработке персональных данных и ответственных за обеспечение системы защиты персональных данных.

7. Внедрение системы защиты персональных данных: на основании разработанной системы производится закупка и установка средств защиты, нейтрализующих актуальные угрозы безопасности. В рамках данного этапа можно дать следующие советы.

● Если компанией принято решение использовать для защиты персональных данных средства криптографической защиты информации, то необходимо учитывать положения нормативно-правовой базы ФСБ России, где устанавливается определенный набор документов, форм учета и процедуры, которые должны быть реализованы компанией в том числе в ходе установки, перемещения и использования.

● Если компанией принято решение использовать сертифицированные средства защиты информации в системе сертификации ФСТЭК России, то ей необходимо учитывать ограничения по эксплуатации и использованию, которые указаны в эксплуатационной документации на средства защиты.

● Если компанией принято решение использовать сертифицированные ФСБ России средства криптографической защиты информации, то необходимо учитывать ограничения по эксплуатации и использованию, которые указаны в правилах использования и эксплуатационной документации на средства защиты.

● Если компанией принято решение использовать арендуемые у другой компании средства защиты или услуги по защите информации, то соответствующие положения в части оценки угроз, нарушителей и описание данных условий и механизмов должны найти отражение в разрабатываемых документах на систему защиты персональных данных, а компания, оказывающая услуги по защите информации, должна иметь лицензию ФСТЭК России на техническую защиту конфиденциальной информа-

ции (с соответствующим разрешенным видом деятельности), а для средств криптографической информации – соответствующую лицензию ФСБ России.

8. Оценка эффективности: установленной формы оценки эффективности реализованной системы защиты информации не существует. Форму оценки компания выбирает сама: она может провести ее в рамках приемочных испытаний, в рамках каких-то комплексных испытаний, совмещенных с приемкой системы в эксплуатацию, в рамках аттестационных испытаний по требованиям безопасности информации. Главное, чтобы в ходе проверки были оценены полнота и достаточность реализованных мер защиты, необходимых для нейтрализации актуальных угроз безопасности, а также обязательных требований нормативно-правовых актов и эксплуатационной документации на применяемые средства защиты.

В рамках данного этапа можно посоветовать рассматривать аттестацию только как один из самых крайних способов. Аттестация больше направлена на фиксацию (статичность) объекта защиты и его системы защиты. Эта форма оценки плохо увязывается с классической жизнью информационной системы коммерческой компании, где система постоянно находится в процессе изменения, модернизации, развития.

9. Вывод системы из эксплуатации: должно быть обеспечено удаление персональных данных с носителей, подключенных к системе. Удаление должно сопровождаться актом комиссии и соответствующей отметкой в журнале учета.

Дополнительно также необходимо обратить внимание на условия вывода из эксплуатации, указанные в документации на примененные в системе средства криптографической защиты информации и положения приказа ФАПСИ № 152.

Для оценки развития средств защиты данных в современных компаниях стоит отследить изменения рынка объема информационной безопасности в России за последние пять лет. Полученные данные приведены в виде графика на портале *TAdviser*.

Проанализировав данные из оценки российского рынка в сфере информационной безопасности, можно сделать вывод о том, что современные компании заинтересованы в повышении собственной защиты информации путем

внедрения новых программных и аппаратных средств, а также использования услуг в сфере информационной безопасности.

Следовательно, можно выделить следующие факторы, влияющие на выбор средств защиты данных на предприятиях. Первый определяет повышенное внимание компаний к кибербезопасности вследствие ускоренной цифровизации и перестройки бизнес-процессов, вызванное пандемией в 2020 г. и последующими ее волнами. Второй фактор связан с усилением внимания правительства Российской Федерации к вопросам информационной безопасности, включая как частные предприятия, так и государственные объекты критической информационной инфраструктуры. Третьим фактором является ускорение тенденции импортозамещения вследствие ухода зарубежных участников рынка информационной безопасности. В результате импортозамещение из регуляторного требования стало насущной необходимостью, а спектр средств защиты, требующих оперативной замены, чрезвычайно широк – от сетевых устройств и аппаратных модулей безопасности до *SIEM*-систем и антивирусов [7].

Очевидно, что решение вопроса выбора средств защиты информации для предприятия неразрывно связано с финансовыми возможностями собственно самой компании, а также с законодательной базой для реализации и интеграции средств защиты персональных данных. Исходя из темпов роста рынка информационной безопасности (**ИБ**), а вместе с ним и повышения законодательных требований к защите информации, потери компании, связанные с персональными данными, имеют положительную риторику снижения в современном мире. Это позволяет эффективно противостоять возрастающим рискам и угрозам информационной безопасности.

Вследствие вышеуказанных факторов предприятиям необходимо использовать следующие современные средства защиты данных.

1. Искусственный интеллект (**AI**) и машинное обучение (**ML**) могут применяться для автоматического обнаружения и предотвращения кибератак. Системы машинного обучения помогут проанализировать трафик сети и определить аномальное поведение, которое может указывать на кибератаку.

2. Интернет вещей (**IoT**) может использоваться для управления доступом к конфиденци-

альной информации. Он также применяется для определения местоположения и идентификации сотрудников, имеющих доступ к конфиденциальным данным, что поможет предотвратить несанкционированный доступ к информации.

3. Облачные технологии можно применить для хранения и обработки конфиденциальных данных. Облачные решения обеспечивают высокую степень защиты данных, так как они хранятся на удаленных серверах, которые защищены от кибератак.

Например, предприятие может использовать систему обнаружения угроз на основе машинного обучения для автоматического обнаружения и предотвращения кибератак. Все эти технологии могут быть интегрированы в единую систему, которая обеспечивает высокий уровень информационной защиты.

В качестве примера использования таких технологий можно выбрать нейронные сети, которые на текущий момент не являются распространенным решением данной задачи. Однако эта технология позволяет обеспечивать автоматизацию обработки данных, анализировать ее и выявлять потенциальные угрозы значительно быстрее, чем это может сделать человек.

К возможностям нейронных сетей в виде инструмента защиты предприятия можно отнести:

- обучение на основе предшествующих данных об атаках на информационную систему и определение тенденций, что позволит предприятию пресекать подобные атаки в будущем;

- раннее обнаружение аномального поведения пользователей, свидетельствующего о рисках предприятия, что поможет следить за тем, как данные обрабатываются, и показать, что организация предпринимает все необходимые меры для защиты персональных данных своих пользователей;

- распознавание паттернов поведения злоумышленников и обнаружения атак на систему, что позволит быстрее предотвратить их.

Выбор оптимального комплекса средств защиты также можно осуществить с помощью нейронных сетей, используя данные об уже существующих системах защиты и результаты анализа их эффективности, что позволит предприятию сэкономить время и ресурсы, а также снизить вероятность ошибки при выборе наиболее эффективных средств защиты.

Таким образом, использование современ-

ных решений, а также нейронных сетей, в частности, для задачи защиты персональных данных является важным шагом в развитии информационной безопасности. Подобные технологии актуальны на данный момент и могут послужить новым этапом для обеспечения как качественной защиты персональных данных, так и эффективной информационной безопасности предприятия в целом.

Обеспечение защиты персональных данных является актуальной проблемой для компаний, работающих с большим объемом информации. Для того чтобы решить эту проблему, необходимо уделить внимание нормативным документам, регулирующим процесс обработки и защиты персональных данных. Компании должны определить условия функционирования

системы, угрозы безопасности, необходимый уровень защищенности, создать систему защиты, разработать необходимую документацию и внедрить ее.

Оценка эффективности и вывод системы из эксплуатации также являются важными этапами процесса обеспечения защиты персональных данных. При этом использование современных технологий, таких как искусственный интеллект и нейронные сети, может облегчить данную задачу, а также поможет улучшить процессы обработки данных и повысить эффективность системы защиты. В целом обеспечение защиты персональных данных – это важный этап в деятельности любой компании, и его выполнение должно быть осознанным и тщательно продуманным процессом.

Литература

1. Федеральный закон РФ от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» (в ред. Федеральных законов от 25.07.2011 №261-ФЗ).
2. Федеральный закон РФ от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
3. Постановление Правительства РФ от 01 ноября 2012 г. № 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных».
4. Приказ ФСТЭК России от 18 февраля 2013 г. № 21 «Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных».
5. Информационная безопасность (рынок России) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Информационная_безопасность_\(рынок_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Информационная_безопасность_(рынок_России)).

References

1. Federalnyj zakon RF ot 27 iyulya 2006 g. № 152-FZ «O personalnykh dannykh» (v red. Federalnykh zakonov ot 25.07.2011 №261-FZ).
2. Federalnyj zakon RF ot 27 iyulya 2006 g. № 149-FZ «Ob informatsii, informatsionnykh tekhnologiyakh i o zashchite informatsii».
3. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 01 noyabrya 2012 g. № 1119 «Ob utverzhdenii trebovanij k zashchite personalnykh dannykh pri ikh obrabotke v informatsionnykh sistemakh personalnykh dannykh».
4. Prikaz FSTEK Rossii ot 18 fevralya 2013 g. № 21 «Ob utverzhdenii sostava i sodержaniya organizatsionnykh i tekhnicheskikh mer po obespecheniyu bezopasnosti personalnykh dannykh pri ikh obrabotke v informatsionnykh sistemakh personalnykh dannykh».
5. Informatsionnaya bezopasnost (rynok Rossii) [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.tadviser.ru/index.php/Statya:Informatsionnaya_bezopasnost_\(rynok_Rossii\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Statya:Informatsionnaya_bezopasnost_(rynok_Rossii)).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ СХЕМЫ НА ОСНОВЕ АДАПТИВНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА

НГУЕН МИНЬ ХОНГ, НГУЕН ТИ ТХАНЬ, НГУЕН ХЫУ ШОН

*Государственный технический университет имени Ле Куи Дона,
г. Ханой (Вьетнам)*

Ключевые слова и фразы: цифровая схема; аппаратная эволюция; генетический алгоритм; адаптивный генетический алгоритм.

Аннотация: Аппаратная эволюция (*ЕНН*) – это область исследований, в которой используются эволюционные алгоритмы, такие как генетические алгоритмы (*ГА*), для автоматического построения цифровых схем. *ГА* активно используются при решении программных задач, процесс реализации которых легко впадает в локальные крайности. В работе предложен алгоритм, способный корректировать значение вероятности генетических операций. Предлагаемый алгоритм называется адаптивным генетическим алгоритмом (*АГА*). Результаты опроса показывают, что использование предложенного алгоритма для проектирования цифровых схем на платформе «система на кристалле» (*FPSoC*) сократит время сходимости, уменьшит количество поколений и повысит вероятность успешного проектирования системы.

Введение

В последние годы аппаратная эволюция (*ЕНН*) стала предметом большого интереса при проектировании автоматических схем [1–3]. Преимущество этого метода в том, что он позволяет синтезировать новые структуры и не ограничен правилами логической алгебры [4]. Таким образом, эволюционные алгоритмы имеют большой потенциал в области оптимизации проектирования цифровых схем. Генетический алгоритм (*ГА*) – метод случайного поиска, моделирующий эволюционный процесс в природе, относящийся к группе эволюционных алгоритмов (*ЭА*) [5]. Однако у *ГА* есть недостатки, такие как большое время вычислений или простота реализации до локальных пределов. В данной статье предлагается дополнить генетический алгоритм адаптивным механизмом, который улучшает скорость сходимости алгоритма, предотвращает застревание алгоритма в локальных экстремумах и повышает вероятность успеха при проектировании схемы алгоритма. В статье используется платформа «система на кристалле» (*FPSoC*) для развер-

тывания предложенного алгоритма [6]. Для проверки эффективности предложенного алгоритма результаты опроса будут сравниваться с традиционным алгоритмом *ГА*.

Генетические алгоритмы

Пространство, содержащее решение задачи оптимизации, будем рассматривать как популяцию, содержащую оптимальную особь. Каждое возможное решение задачи будет соответствовать отдельной особи населения. Тогда каждая возможность будет иметь разные генетические характеристики, определяющиеся хромосомами. В зависимости от метода кодирования эта хромосома будет представлена по-разному. На рис. 1 отображен наглядный пример метода представления хромосом. Во-первых, необходимо выполнить инициализацию популяции, определить размер популяции, инициализировать генетические операторы и определить условие останова эволюции. Следующим шагом является определение функции пригодности для оценки уровня пригодности каждого человека в популяции в виде:

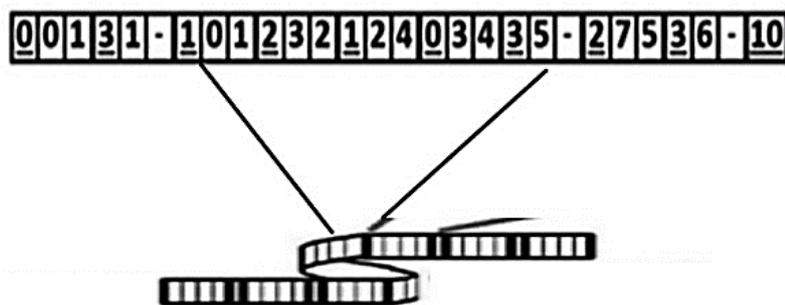


Рис. 1. Представление хромосом на основе последовательности натуральных чисел

$$f(X) = \sum_{j=1}^n (f_j), f_j \in \{0, 1\}, \quad (1)$$

где n – количество элементов таблицы истинности; f_j – результат сравнения.

В эволюции ГА выбор и проектирование параметров генетических операторов играют ключевую роль. Тремя генетическими операторами ГА являются отбор, рекомбинация и мутация [6].

Адаптивный генетический алгоритм

Чтобы преодолеть явление ранней конвергенции в традиционном ГА, в статье предлагается адаптивный механизм для генетических операторов с целью выбора оптимальных параметров генетических операторов в каждом поколении популяции. Адаптивная настройка вероятности гибридизации и мутации в процессе эволюции является сутью адаптивного генетического алгоритма (АГА).

В процессе гибридизации вероятность гибридизации p_c определяется следующим выражением:

$$p_c = \begin{cases} p_{c1} - \frac{(p_{c1} - p_{c2})(f' - f_{avg})}{f_{max} - f_{avg}}, & f' > f_{avg}, \\ p_{c2}, & f' < f_{avg}, \end{cases} \quad (2)$$

где p_{c1} и p_{c2} – заданные гибридные константы вероятности соответственно; f_{max} – максимальное значение пригодности популяции; f_{avg} – среднее значение приспособленности популяции в каждом поколении; f' является большим значением приспособленности двух особей при скрещивании.

Для оператора мутации имеем выражение, описывающее вероятность мутации:

$$p_m = \begin{cases} p_{m1} - \frac{(p_{m1} - p_{m2})(f_{max} - f)}{f_{max} - f_{avg}}, & f > f_{avg}, \\ p_{m2}, & f < f_{avg}, \end{cases} \quad (3)$$

где p_{m1} и p_{m2} – предопределенные константы вероятности мутации; f – значение приспособленности человека, у которого происходит мутация.

Из (2), (3) видно, что когда популяция развивается, если значения приспособленности особей в популяции стремятся к постоянным или к локальной оптимальной точке, то вероятность гибридизации и мутации уменьшится. И наоборот, когда популяция имеет тенденцию к рассеянию, возрастает вероятность гибридизации и мутации.

Чтобы ускорить сходимость алгоритма, после каждого поколения предлагаемый алгоритм будет сохранять людей с лучшими адаптивными значениями, чтобы гарантировать наилучшее соответствие генетической информации (хромосомы).

Архитектура FPSoC для ЕНУ

Чтобы проиллюстрировать метод проектирования цифровых схем с использованием предложенного алгоритма, в работе используется *FPGA* со структурой, показанной на рис. 2. Сначала реализуйте АГА на процессоре *ARM* для генерации хромосом с целью инициализации совокупности начальных конфигураций схемы. Чтобы оценить пригодность хромосом, для каждой есть набор параметров конфигурации. Отклики схемы, полученные из набо-

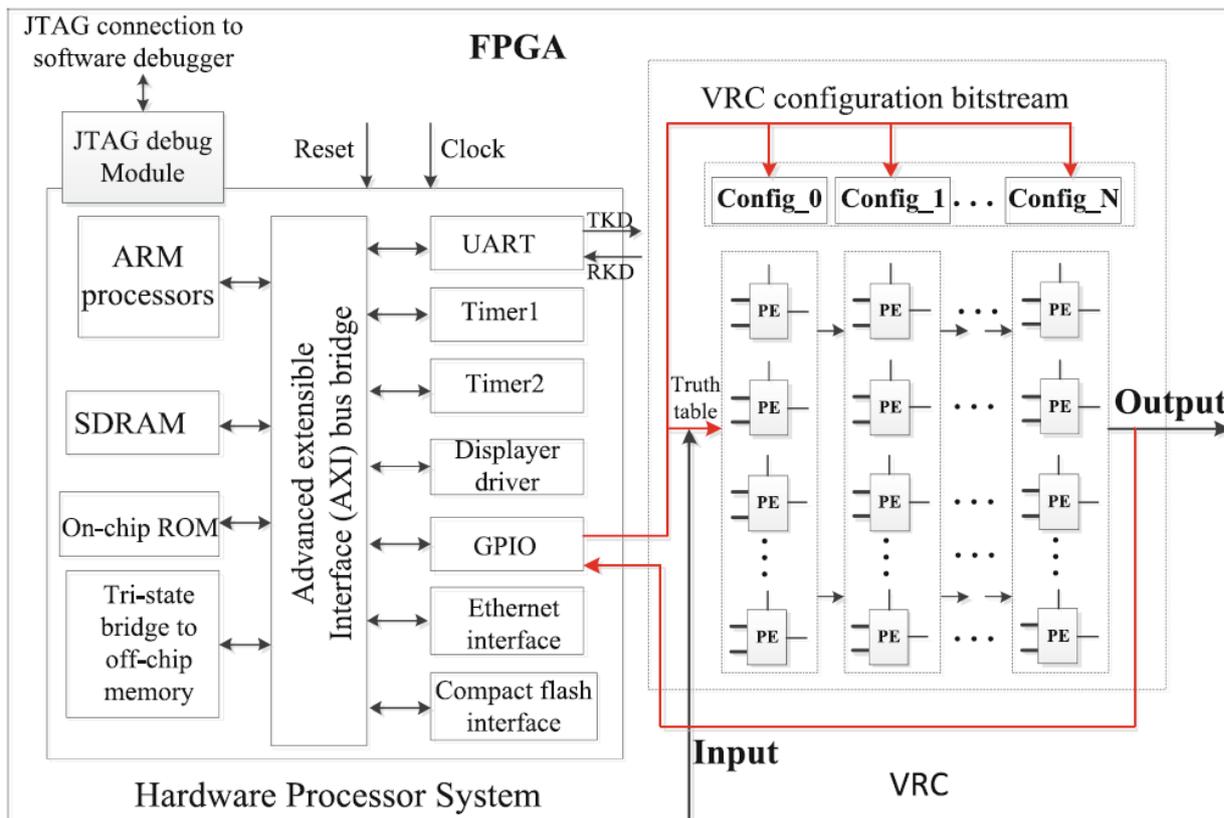


Рис. 2. Блок-схема EHW на основе FPGA

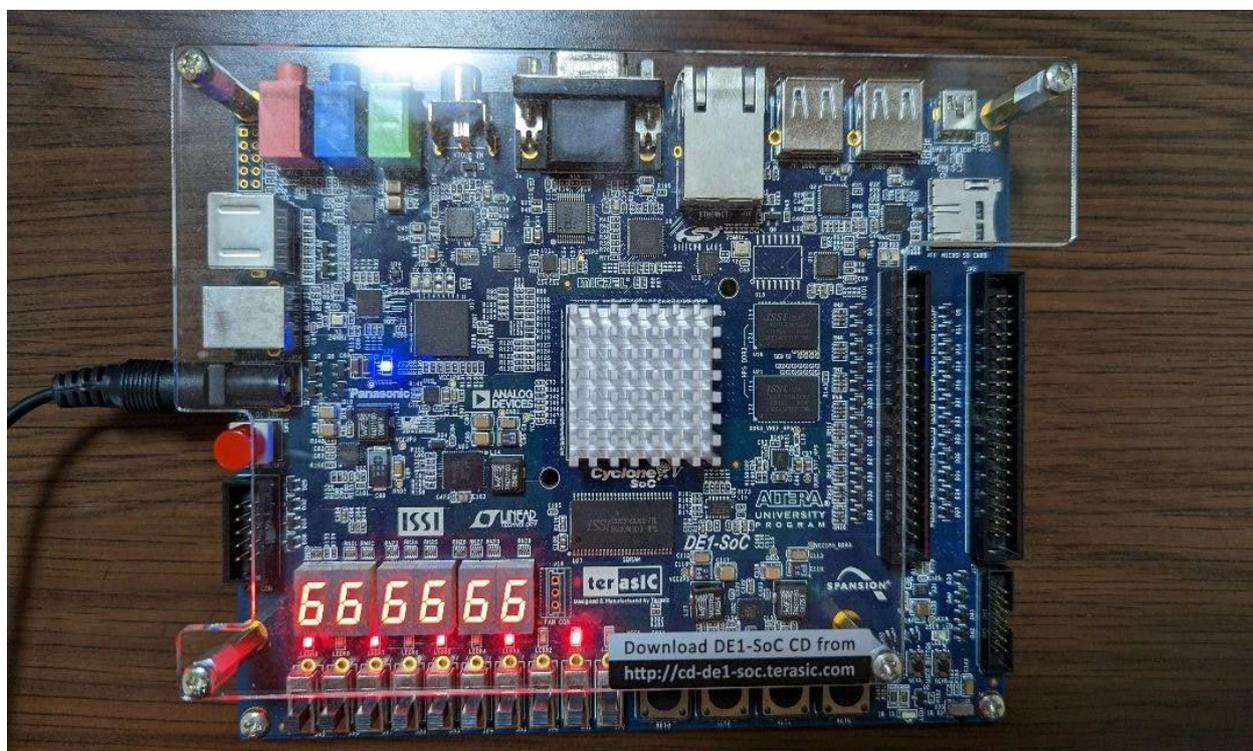


Рис. 3. Плата Terasic DE1-SoC

Таблица 1. Функциональные схемы для проектирования

| Функциональная схема для проектирования | N_i | N_o | $N_r = 2^{N_i}$ | $N_c = N_r \cdot N_o$ |
|--|-------|-------|-----------------|-----------------------|
| Схема проверки четности с 4 и 1 выходом | 4 | 1 | 16 | 16 |
| 1-битная двоичная полная сумматорная схема | 3 | 2 | 8 | 16 |
| 2-битная двоичная схема умножителя | 4 | 4 | 16 | 64 |
| 2-битная двоичная полная сумматорная схема | 5 | 3 | 32 | 96 |

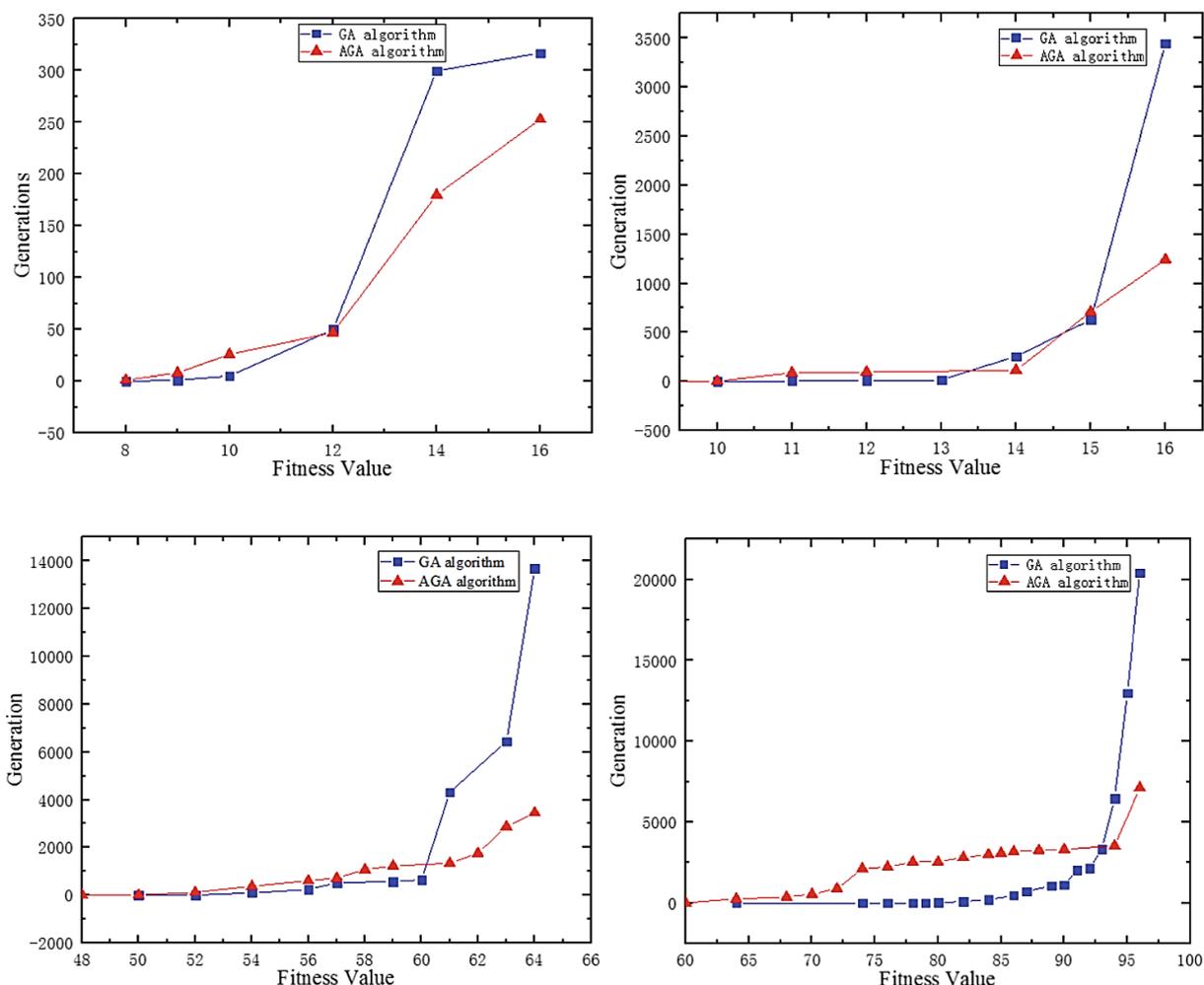


Рис. 4. Сравнение скорости сходимости алгоритмов ГА и АГА

ра параметров конфигурации, сравниваются с целевыми откликами. Затем будет рассчитано адаптивное значение схем-кандидатов, чтобы продемонстрировать соответствие техническим критериям. Этот процесс выполняется для всех хромосом популяции, сгенерированной алгоритмом АГА, пока не будет найдена идеальная хромосома или пока эволюция не достигнет определенного количества поколений.

Программируемый элемент (ПЭ) [7] является базовым элементом *VRC*. Внутренняя структура ПЭ состоит из селекторов сигналов и функционального элемента (ФЭ). В этой статье генотип представлен набором операторов (в двоичном коде), хранящихся в процессоре, где каждая последовательность определяет функции и связи каждого ПЭ (представляют одну хромосому популяции). В ПЭ комбинаторная

логика реализуется таблицей поиска (*LUT*) или логической функцией; последовательная логика реализуется триггером *D*. Основные функции ПЭ, используемые в этой статье, включают *NOT*, *AND*, *OR*, *XOR*.

Результаты опроса

В системе *EHW* используются ядра *ARM* и *VRC*, разработанные для целевой схемы. Проведите опрос на плате *Terasis DE1-SoC*, как показано на рис. 3. Результаты получены на основе моделирования, выполненного в *Modesim*.

Для иллюстрации подхода были выбраны четыре примера, и результаты, полученные с помощью АГА и ГА, будут сравниваться. В табл. 1 перечислены четыре схемы, которые будут разработаны в статье. В табл. 1 *Ni*, *No*, *Nr*, *Nc* – количество входов, выходов, строк таблицы истинности и случаев обследования соответственно.

Из полученных результатов (рис. 4) видно, что алгоритм АГА сходится к целевой схеме быстрее, чем алгоритм ГА. Особенно к концу эволюционного процесса разница в скорости

конвергенции становится более очевидной. Как видно из таблицы, использование АГА позволяет разработать схему, удовлетворяющую требованиям таблицы истинности, с меньшим количеством генераций и более высокой вероятностью успеха.

Заключение

В работе спроектированы и протестированы цифровые схемы полной системы *EHW* на основе *FPGA*. Чтобы решить проблему медленного времени сходимости и легкой эволюции к локальным оптимальным точкам при использовании традиционного ГА, в статье предлагается алгоритм АГА, способный адаптировать генетические операторы один за другим адаптивным способом. Значение вероятности генетического оператора определяется путем оценки эволюционного состояния текущей популяции. Экспериментальные результаты показывают, что АГА значительно улучшает скорость сходимости алгоритма и способность находить глобальное оптимальное решение и в то же время повышает вероятность успешного проектирования схемы.

Литература/References

1. Higuchi, T. Evolving hardware with genetic learning: a first step towards building a Darwin machine / T. Higuchi, T. Niwa, T. Tanaka, et al. // Proceedings of the 2nd International Conference on Simulated Adaptive Behaviour. – MIT Press, 1993.
2. Haddow, P.C. Evolvable Hardware Challenges: Past, Present and the Path to a Promising Future / P.C. Haddow, A.M. Tyrrell // Inspired by Nature, 2018.
3. Sipper, M. A phylogenetic, ontogenetic, and epigenetic view of bio-inspired hardware systems / M. Sipper, E. Sanchez, D. Mange, et al. // IEEE Trans. Evol. Comput. – 2002. – Vol. 1(1). – P. 83–97.
4. Kalganova, T. Evolution of the digital circuits with variable layouts / T. Kalganova, J.F. Miller, T.C. Fogarty // Proceedings of the 1st Annual Conference on Genetic and Evolutionary Computation. – 1999. – Vol. 2.
5. Swarnalatha, A. Complete hardware evolution based SoPC for evolvable hardware / A. Swarnalatha, A.P. Shanthi // Appl. Soft Comput. – 2014. – Vol. 18. – P. 314–322.
6. Pal, S.K. Genetic Algorithms for Pattern Recognition / S.K. Pal, P.P. Wang // CRC Press, Boca Raton, 2017.
7. Jian, G. Evolutionary fault tolerance method based on virtual reconfigurable circuit with neural network architecture / G. Jian, Y. Mengfei // IEEE Trans. Evol. Comput. – 2018. – Vol. 22(6). – P. 949–960.

© Нгуен Минь Хонг, Нгуен Ти Тхань, Нгуен Хыу Шон, 2023

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОИСКА СХОЖИХ И ПРОТИВОРЕЧАЩИХ ФОРМУЛИРОВОК В НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТАХ

М.С. ПАВЛОВ, Е.М. ПОРТНОВ

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: автоматический анализ текстов; классификация текста; обработка естественного языка; правовая экспертиза документов.

Аннотация: Гипотеза данного исследования состоит в том, что применение алгоритмов интеллектуального анализа текста существенно ускорит процесс правовой экспертизы нормативно-правовых актов. Целью данной статьи является разработка методики поиска схожих и противоречащих формулировок в нормативно-правовых актах. Для достижения данной цели были выполнены такие задачи, как выбор метода расчета семантической близости двух формулировок, выбор метода оценки качества поиска схожих и противоречащих формулировок, разработка алгоритма работы системы поиска схожих и противоречащих формулировок, выделение основных функциональных блоков в разработанной системе. В исследовании были использованы методы определения схожести предложений. Результатом исследования является разработанная методика поиска схожих и противоречащих формулировок в нормативно-правовых актах.

В настоящее время перед сотрудниками правотворческих организаций стоит актуальная задача – оптимизация работы экспертов, которые в ручном режиме полнотекстовой вычитки проектов новых нормативных правовых документов определяют несоответствия конкретных формулировок существующим правилам и регламентам. При подобной организации процесса ревизии проектных документов у таких экспертов наблюдается высокая нагрузка с экстравысокими требованиями к внимательности и знанию регламентов нормативно-правовых актов (НПА). Соответственно, при подобной сквозной вычитке документов экспертами могут допускаться ошибки, приводящие к появлению противоречащих или отклоняющихся от стандартных норм НПА.

Используя системы интеллектуального анализа текстов, можно упростить поиск и выявление тех мест проектов документов, в которых могут таиться противоречия. Такой подход позволит в первую очередь вычитать и исправить потенциально опасные места при экспертизе, а затем сконцентрироваться на оставшейся части

проекта документа для его экспертной оценки.

Задачу сравнения формулировок на предмет схожести или заимствования можно отнести к задаче бинарной классификации. Результатом расчета меры близости между формулировками будет являться значение, характеризующее принадлежность проверяемой формулировки к классу заимствований.

Существует множество методов оценки качества бинарной классификации. В основе большинства методов оценивания используется матрица ошибок, сопоставляющая результаты классификации с реальными значениями принадлежности объекта к одному из классов. Структура матрицы ошибок представлена на рис. 1.

Строки в данной матрице характеризуют предсказанные классификатором результаты принадлежности объекта к одному из классов. Столбцы – фактические значения принадлежности объекта к одному из классов. Каждый элемент в матрице ошибок содержит количество соответствующих сочетаний прогнозируемых и фактических значений.

| | | True Class | |
|-----------------|----------|------------|----------|
| | | Positive | Negative |
| Predicted Class | Positive | TP | FP |
| | Negative | FN | TN |

Рис. 1. Матрица ошибок (*Confusion matrix*)

Когда алгоритм относит объект к положительному классу, говорят, что алгоритм срабатывает, если к отрицательному – алгоритм пропускает объект. Если алгоритм сработал и объект действительно принадлежит к положительному классу, произошло верное срабатывание (**TP** – *true positive*). Если объект на самом алгоритме сработал, но объект в реальности принадлежит к отрицательному классу – произошло ложное срабатывание (**FN** – *false positive*). При пропуске объекта отрицательного класса происходит истинный пропуск (**TN** – *true negative*). Если же алгоритм пропускает объект положительного класса – ложный пропуск (**FP** – *false negative*). Для того чтобы оценить количество ошибок каждого рода, используются отдельные метрики качества.

Популярным методом оценивания качества в задачах классификации является точность (*Accuracy*):

$$(1) \quad Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN}. \quad (1)$$

Однако данный метод может дать неверное представление о качестве классификации в случае сильного дисбаланса одного из классов.

Для оценки качества работы классификатора на положительном классе используется метод точности (*Precision*):

$$(2) \quad Precision = \frac{TP}{TP + FP}. \quad (2)$$

Значение данного метода показывает, насколько можно доверять классификатору в слу-

чае срабатывания.

Для оценки качества работы классификатора на отрицательном классе используется метод полноты (*Recall*):

$$(3) \quad Recall = \frac{TP}{TP + FN}. \quad (3)$$

Значение данного метода показывает, на какой доле истинных объектов положительного класса срабатывает алгоритм.

В рамках исследуемой задачи использование *Precision* и *Recall* по отдельности не рационально, т.к. в таком случае не будет учитываться один из видов ошибок.

Метод *F*-меры (*F-score*) объединяет в себе методы *Precision* и *Recall*:

$$(4) \quad F_{\beta} = (1 + \beta^2) \frac{Precision + Recall}{\beta^2 \cdot Precision \cdot Recall}, \quad (4)$$

где β – коэффициент предпочтения *Precision* или *Recall*; *Precision* – точность; *Recall* – полнота.

Данный метод хорошо работает при дисбалансе классов в задаче классификации и позволяет максимизировать значение как *Precision*, так и *Recall*.

Учитывая небольшое количество дублированных положений и противоречий в современном законодательстве, для оценки качества поиска схожих и противоречащих формулировок в нормативно-правовых документах было решено использовать метод *F-score*.

Исходя из всего вышеперечисленного, наи-

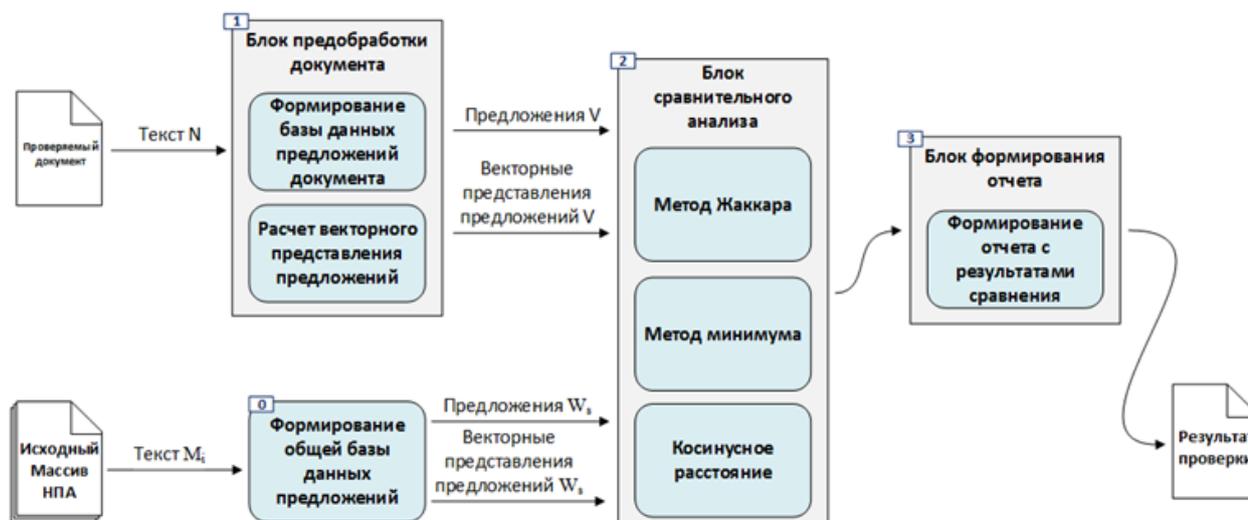


Рис. 2. Схема работы системы поиска схожих и противоречащих формулировок

более эффективный подход к поиску схожих и противоречащих формулировок видится следующим образом:

- разработать, реализовать и протестировать математический аппарат для поиска схожих формулировок в НПА с использованием рассмотренных выше методов;
- разработать средства визуализации результатов поиска схожих формулировок в проекте НПА и имеющемся массиве ранее принятых нормативно-правовых актов;
- предоставить данные средства эксперту, занимающемуся созданием НПА.

Эксперт на основании предоставленного ему набора формулировок, схожих с формулировками проекта НПА, будет визуально их анализировать и принимать решение о наличии в них противоречий.

Дополнительно в пользу такого подхода можно привести следующие аргументы.

На практике эксперту при анализе НПА могут быть интересны не только противоречащие формулировки. Схожие и частично совпадающие положения во многих случаях будут интересовать его не в меньшей степени, чем противоречащие.

Чтобы автоматически выявить в массиве схожих формулировок те, которые противоречат друг другу, потребуются математический аппарат и вычислительные мощности совершенно иного уровня, чем те, которые необходимы для выявления схожих формулировок. При этом даже теоретическая возможность добиться

на этом пути приемлемых результатов на данном уровне развития науки и техники представляется невозможной.

Как было сказано ранее, процесс проверки документа на схожие и противоречащие формулировки состоит из очистки и нормализации текста, формирования проверяемых фрагментов текста и их векторного представления и сравнения с данными из внутренней базы данных системы. По результатам сравнения система поиска выводит рассчитанную меру близости для потенциальных формулировок-кандидатов на схожесть (заимствование) и список документов, в которых они встречаются.

Общая схема работы такой системы представлена на рис. 2.

Схема демонстрирует следующую последовательность действий при проверке документа на схожие и противоречащие формулировки:

- очистка текста от не несущей смысла информации;
- формирование базы данных предложений проверяемого документа;
- расчет векторного представления по предложениям проверяемого документа;
- сравнение предложений и их векторного представления с элементами из внутренней базы данных системы;
- формирование финального отчета с результатами сравнения.

Можно выделить следующие основные блоки будущей системы.

Блок преобработки. В данном блоке текст

проверяемого документа делится на блоки. Блоки, не несущие конструктивной информации, отсекаются. Актуальные блоки очищаются от неинформативных слов; оставшиеся слова приводятся к начальной форме. Из блоков формируется база данных предложений и векторные представления данных предложений.

Блок сравнительного анализа. В данном блоке происходит сравнение предложений и векторных представлений с элементами из

базы; рассчитываются меры близости предложений.

Блок формирования отчета. В данном блоке результаты сравнения фильтруются и составляется отчет, предоставляемый пользователю.

Предварительно по подготовленным массивам данных нормативно-правовых документов необходимо также сформировать базу данных предложений для проверки.

Литература

1. Губарькова, В.Г. Правовая экспертиза нормативных правовых актов: проблемы теории и практики / В.Г. Губарькова, Е.В. Нащеккина // Молодой ученый. – 2020. – № 25(315). – С. 244–246 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://moluch.ru/archive/315/71947>.
2. Яцко, В.А. Автоматическое распознавание жанра и адаптивное реферирование текста / В.А. Яцко, М.С. Стариков, А.В. Бутаков // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. – 2010. – № 5. – С. 9–18.
3. Воронцов, К.В. Аддитивная регуляризация тематических моделей коллекций текстовых документов / К.В. Воронцов // Доклады РАН. – 2014. – Т. 456. – № 3. – С. 268–271.
4. Квашина, Ю.А. Методы поиска дубликатов скомпонованных текстов научной стилистики / Ю.А. Квашина // Технологический аудит и резервы производства. – 2013. – № 1. – С. 16–20.
5. De Marneffe, M.-C. Computer Science Department Linguistics Department Stanford University Stanford University Stanford / M.-C. de Marneffe, A. Rafferty, C. Manning // Finding Contradictions in Text, 2008. – P. 1039–1047.

References

1. Gubarkova, V.G. Pravovaya ekspertiza normativnykh pravovykh aktov: problemy teorii i praktiki / V.G. Gubarkova, E.V. Nashchekina // Molodoj uchenyj. – 2020. – № 25(315). – S. 244–246 [Electronic resource]. – Access mode : <https://moluch.ru/archive/315/71947>.
2. YAtsko, V.A. Avtomaticheskoe raspoznavanie zhanra i adaptivnoe referirovanie teksta / V.A. YAtsko, M.S. Starikov, A.V. Butakov // Nauchno-tehnicheskaya informatsiya. Seriya 2: Informatsionnye protsessy i sistemy. – 2010. – № 5. – S. 9–18.
3. Vorontsov, K.V. Additivnaya regulyaryzatsiya tematicheskikh modelej kollektzij tekstovykh dokumentov / K.V. Vorontsov // Doklady RAN. – 2014. – T. 456. – № 3. – S. 268–271.
4. Kvashina, YU.A. Metody poiska dublikatov skomponovannykh tekstov nauchnoj stilistiki / YU.A. Kvashina // Tekhnologicheskij audit i rezervy proizvodstva. – 2013. – № 1. – S. 16–20.

© М.С. Павлов, Е.М. Портнов, 2023

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ДЕФЕКТОВ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Д.А. СКОРОБОГАТЧЕНКО, Я.М. ФУРМАН

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»,
г. Волгоград

Ключевые слова и фразы: сверточные нейронные сети; сегментация экземпляров; распознавание дефектов покрытия; диагностика автомобильных дорог.

Аннотация: Целью исследования является разработка технического решения для распознавания дефектов покрытия автомобильных дорог по изображению. Задачи: проанализировать основные инструменты и методы распознавания дефектов покрытия автомобильных дорог; создать решение для распознавания дефектов покрытия автомобильных дорог по изображению на основе нескольких актуальных моделей; провести сравнение их результатов. Гипотеза: современные модели машинного обучения позволяют эффективно определять повреждения дорожного покрытия по изображению. Сделан вывод, что наиболее эффективным является применение сверточных нейронных сетей в задаче сегментации экземпляров, в частности, моделей *Mask R-CNN* и *YOLOv8*. В ходе исследования указанные сети были использованы при обучении на датасете, содержащем выделенные повреждения дорог в виде ям и трещин, что являлось методом исследования. Представлены и сравнены результаты работы сетей после обучения на практических данных, которые доказали целесообразность использования данных нейросетевых моделей в задаче распознавания повреждений дорог.

Введение

Сеть автомобильных дорог выполняет важнейшие функции в экономике любой страны. Однако этот актив со временем изнашивается и требует обслуживания. Без своевременного ремонта разрушения прогрессируют и приводят к значительным расходам эксплуатирующих организаций и конечных пользователей. Для поддержания работоспособности автомобильных дорог необходимо располагать точной оценкой состояния их конструктивных элементов [1]. Для объективной оценки состояния дорожного покрытия перспективным является использование технологий и приемов, основанных на компьютерном зрении [2]. Следовательно, в настоящее время особую актуальность приобретает внедрение новых технологий обработки изображений с использованием искусственного интеллекта и технологии глубокого обучения [3].

Целью исследования является разработка интеллектуального решения в области распознавания дефектов дорожного покрытия на основе обработки изображений.

Анализ литературы

Наиболее эффективны для распознавания дефектов покрытия сверточные нейронные сети (*CNN*) и модели, реализующие их всевозможные модификации [4]. Особенностью сетей *CNN*, обусловившей их эффективное применение для решения данного класса задач, является их уникальная особенность локального подключения и распределения веса [5]. *CNN* может эффективно извлекать объекты из входного изображения с помощью базовых процедур, включая свертку, объединение в пул и активацию, что значительно повышает точность и эффективность обнаружения и классификации

объектов [6]. Следуя базовой структуре *CNN*, было создано растущее число усовершенствованных сетей на базе *CNN*, например, *AlexNet* [7], *VGG* [8], *GoogLeNet* [9], *ResNet* [10] и *DenseNet* [11], для постоянного расширения типов целей идентификации и повышения точности идентификации. Развитие глубоких архитектур сверточных нейронных сетей, таких как *Faster R-CNN*, *YOLO*, *SSD*, *MobileNet*, *Inception*, позволило сократить вычислительные и временные затраты при определении местоположения дефекта на изображении и его классификации.

В работе [12] представлены инструменты для повышения эффективности обучения сетей *CNN* распознаванию повреждений покрытия.

Применяемые сети и входные данные

Выбирая сеть для использования в модели обучения, авторы остановились на *Mask R-CNN* как хорошо зарекомендовавшей себя в задачах сегментации экземпляров дорожных повреждений [13] и *YOLO* версии 8 (*YOLOv8*) [14] как располагающей *SOTA*-алгоритмом, предыдущая версия которой активно использовалась в задаче детекции объектов дорожных повреждений. Для *YOLOv8* не опубликованы научные статьи от ее разработчиков. Архитектура модели *YOLOv8* изучалась на основе вывода в консоль.

Нейросетевая модель *Mask R-CNN* является развитием *Faster R-CNN*, предназначенной для распознавания объектов. Оба алгоритма сначала получают карту признаков из сверточной нейросети, в качестве которой используются *ResNet-50* или *ResNet-101*. Затем производится распознавание. В *Faster R-CNN* предполагаемые регионы нахождения объекта передаются в алгоритм *RoIPool* [15; 16]. В сети *Mask R-CNN* применяется алгоритм *RoIAlign*, в которую добавлена полносверточная сеть (*FCN*), параллельно выделяющая сегментационные маски [17].

В настоящее время существует большое количество наборов данных, которые можно использовать для обучения нейронных сетей. Кроме этого, некоторые исследователи предлагают свои изображения и бинарные маски [18]. Так, в работе [19] представлен широкий аналитический обзор наиболее популярных и открытых наборов данных для решения задач выделения дефектов дорожного полотна.

Одним из самых крупных и известных да-

тасетов, содержащих повреждения дорожного покрытия, является *RDD2022* [20]. Данный датасет, развивающийся с 2018 г., содержит более 47 000 изображений дорог, а также более 55 000 ограничивающих рамок повреждений, разбитых на 8 классов.

Для исследования был выбран датасет *Cracks and Potholes in Road Images Dataset* [21]. Он состоит из изображений покрытия дорог, а также побитовых масок, определяющих дорогу, трещины и ямы. Датасет содержит 2235 изображений. Отдельные экземпляры не выделены, поэтому изначально датасет подходит для семантической сегментации.

Далее авторами осуществлялась подготовка данных. В качестве дефектов использовались два вида, устраняемые работами по содержанию покрытия – ямочность покрытия и трещины, в соответствии с [22]. Таким образом, в работе выделяется два класса объектов: яма и трещина. Размер датасета определен в 1200 изображений. Датасет был разделен на тренировочную, валидационную и тестовую выборки в пропорции 65 %, 20 % и 15 % соответственно.

Для каждой семантической маски, соответствующей определенному изображению, с применением метода *findContours* из библиотеки *OpenCV* осуществлялось извлечение сегментационных масок и ограничивающих рамок для отдельных экземпляров объектов. В результате были получены файлы аннотаций. Количество аннотаций трещин получилось на несколько порядков больше, чем аннотаций ям, из-за чего датасет получился неоднородным и перегруженным. Для устранения диспропорций было наложено ограничение на минимальную площадь сегментации конкретного экземпляра трещины. В результате количество трещин стало превосходить количество ям лишь в 1,7 раза, а размер файла аннотаций уменьшен приблизительно в 6,5 раз.

Обучение сетей и выходные данные

Для обучения сети *Mask R-CNN* использовался фреймворк *MMDetection*, позволяющий реализовывать различные модели сегментации экземпляров и детекции объектов, содержащий средства визуализации оценочных параметров обучения. Лучшие результаты были показаны с двумя наборами параметров, с условными названиями *3_epoch_9* и *5_epoch_25*. За основу обеих моделей была взята модель *Mask R-CNN*

Таблица 1. Параметры результатов обучения моделей *Mask R-CNN*

| Модель | mAP(IoU = 0,5) | mAP(IoU = 0,75) | mAP(small) | Эпоха |
|------------|----------------|-----------------|----------------|-------|
| 3_epoch_9 | 0,3198* | 0,1372 | 0,0703^ | 9 |
| 5_epoch_25 | 0,3175 | 0,1307 | 0,0721 | 13 |
| | 0,3171 | 0,1423* | 0,0733 | 25 |
| | 0,3152^ | 0,1289^ | 0,0759* | 11 |

Примечание: жирным выделены лучшие параметры для данной модели; * – лучший параметр для обеих моделей; ^ – худший параметр для обеих моделей.

с *backbone* сетью *ResNet-50-FPN*.

Для обучения сети *YOLOv8* использовался фреймворк *Ultralytics*, являющийся официальной реализацией инструментов модели *YOLOv8*, включающих обучение, оценку и визуализацию результатов обучения. Лучшие результаты были показаны с двумя наборами параметров, с условными названиями *train20* и *train22*. За основу обеих моделей была взята модель *YOLOv8m-seg*.

Для сравнения результатов обучения использовалась метрика *mAP* (*mean average precision*), усредненная по всем категориям величина средней точности:

$$mAP = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n AP_i, \quad (1)$$

где n – количество классов. Средняя точность – площадь под графиком точности от полноты – вычислялась как

$$AP = \int_0^1 P(R) dR, \quad (2)$$

где P – точность; R – полнота из предположения, что сегментационная маска определена верно, если $IoU \geq 0,5$. При этом IoU (*Intersection over Union*) – отношение площадей ограничивающих рамок или сегментационных масок – вычисляется следующим образом:

$$IoU = \frac{A \cap B}{A \cup B} = \frac{TP}{TP + FP + FN}, \quad (3)$$

где A и B – предсказанная и настоящая сегментационные маски соответственно; TP – истинно-положительное предсказание (*True*

Positive).

Точность, отношение истинно-положительного предсказания к предсказанной маске, вычисляется как

$$P = \frac{TP}{TP + FP}. \quad (4)$$

Полнота (*Recall*), отношение истинно-положительного предсказания к настоящей сегментационной маске:

$$R = \frac{TP}{TP + FN}. \quad (5)$$

Для сети *Mask R-CNN* сравним параметры *mAP* сегментаций при $IoU = 50\%$, $IoU = 75\%$ и *mAP* для маленьких сегментаций. Лучшие параметры для каждой модели показаны в табл. 1.

Модель *3_epoch_9* показала лучшие результаты по указанным параметрам на 9 эпохе. Модель *5_epoch_25* показала лучший параметр *mAP(0,5)* на 13 эпохе. *mAP(0,75)* оказался лучшим на 25 эпохе. Лучший для обеих моделей параметр *mAP(s)* был показан на 11 эпохе данной модели, но вместе с тем на этой эпохе показаны худшие параметры *mAP(0,5)* и *mAP(0,75)*. Было принято решение выбрать 25 эпоху, поскольку значение *mAP(0,5)* незначительно уступает результатам 13 эпохи.

Визуальное сравнение результатов обучения представлено на рис. 1. Слева направо показаны чистое оригинальное изображение, изображение с наложенными сегментациями, результат взаимодействия с моделью *3_epoch_9*, с моделью *5_epoch_25*.

Для модели *YOLOv8* встроенные средства анализа позволяют рассчитать параметры *mAP*



Рис. 1. Визуальное сравнение результатов обучения *Mask R-CNN*

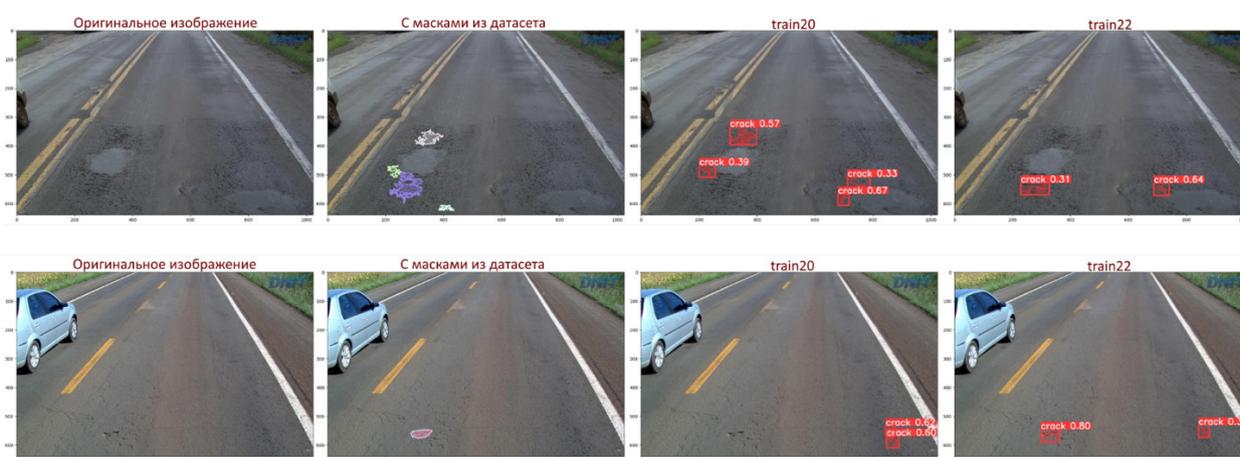


Рис. 2. Визуальное сравнение результатов обучения *YOLOv8*

Таблица 2. Параметры результатов обучения моделей *YOLOv8*

| Модель | Класс | mAP50 | mAP50-95 |
|---------|---------|--------|----------|
| train20 | all | 0,389 | 0,177 |
| | crack | 0,0875 | 0,0189 |
| | pothole | 0,69 | 0,336 |
| train22 | all | 0,36 | 0,162 |
| | crack | 0,0467 | 0,0103 |
| | pothole | 0,673 | 0,314 |

($IoU = 50\%$) и mAP ($IoU = 50-95\%$) для разных классов. В сравнении с результатами обучения *Mask R-CNN* можно сопоставить $mAP50$ для всех классов с $mAP(0,5)$, $mAP50-95$ для всех классов с $mAP(0,75)$, $mAP50$ для трещин с mAP

для маленьких сегментаций.

В качестве лучшего результата обучения фреймворк сохраняет результаты итерации, на которой был достигнут максимальный параметр $mAP50-95$ для всех классов (табл. 2,

рис. 2).

Выводы

В результате проделанной работы нами было предложено решение для распознавания дефектов дорожного покрытия, позволяющее идентифицировать ямы и трещины на покрытии автомобильных дорог по изображению, путем применения алгоритмов машинного обучения, реализующих задачу сегментации экземпляров, на основе применения моделей *Mask R-CNN* и *YOLOv8*. В процессе работы нами установлено следующее.

1. Применение сетей *Mask R-CNN* наиболее целесообразно при использовании модели *3_epoch_9*. Данная комбинация дает результат $mAP(IoU = 0,5) = 0,3198$.

2. По оценочным параметрам *mAP*, лучший результат показывает *YOLOv8* на модели *train20* $mAP(IoU = 0,5) = 0,389$. Однако при визуальном сравнении результатов выигрывает *Mask R-CNN* на модели *3_epoch_9*.

3. Считаем, что данное обстоятельство

связано с тем, что датасет создан с *ground-truth* битовыми масками, из-за чего при выделении отдельных сегментаций количество аннотаций трещин получилось на несколько порядков больше, чем аннотаций ям, из-за чего датасет получился неоднородным и перегруженным. При устранении диспропорций часть трещин оказалась пропущена и сеть *YOLOv8* переобучилась при таком подходе. В дальнейшем планируется работа над оптимизацией датасета либо переход к другому датасету или создание синтетических выборок с изображением участков покрытия и наложением повреждений на основании датасетов с семантическими масками отдельных повреждений.

В заключение отметим, что планируется масштабирование использованной технологии на основе распознавания таких дефектов, как колеи, сетка трещин, а также места выпотевания битума. Предложенное авторами решение может быть использовано в системах оперативной диагностики состояния автомобильных дорог при получении изображений покрытия с потокового видео.

Литература

1. Skorobogatchenko, D.A. Application of indistinct neural networks for solving forecasting problems in the road complex / D.A. Skorobogatchenko, V.A. Kamaev, A.G. Finogeev, D.T. Trung // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – Vol. 11(16). – P. 9646–9654.
2. Farhadmanesh, M. Highway Asset and Pavement Condition Management using Mobile Photogrammetry / M. Farhadmanesh, C. Cross, A.H. Mashhadi, A. Rashidi, J. Wempen // Transportation Research Record. – 2021. – Vol. 2675(9). – P. 296–307.
3. Majidifard, H. Deep machine learning approach to develop a new asphalt pavement condition index / H. Majidifard, Y. Adu-Gyamfi, W.G. Buttlar // Construction and Building Materials. – 2020. – Vol. 247.
4. Seongdeok, B. Image augmentation to improve construction resource detection using generative adversarial networks, cut-and-paste, and image transformation techniques / B. Seongdeok, F. Baek, S. Park, W. Kim, H. Kim // Automation in Construction. – 2020. – Vol. 115.
5. Hu, D. Reconstructing unseen spaces in collapsed structures for search and rescue via deep learning based radargram inversion / D. Hu, J. Chen, S. Li // Automation in Construction. – 2022. – Vol. 140.
6. Shim, S. Road surface damage detection based on hierarchical architecture using lightweight auto-encoder network / S. Shim, J. Kim, S.-W. Lee, G.-C. Cho // Automation in Construction. – 2021. – Vol. 130.
7. Liu, F. Deep learning and infrared thermography for asphalt pavement crack severity classification / F. Liu, J. Liu, L. Wang // Automation in Construction. – 2022. – Vol. 140.
8. Guan, J. Automated pixel-level pavement distress detection based on stereo vision and deep learning / J. Guan, X. Yang, L. Ding, X. Cheng, V.C.S. Lee // Automation in Construction. – 2021. – Vol. 129.
9. Zhong, J. Multi-scale feature fusion network for pixel-level pavement distress detection / J. Zhong, J. Zhu, J. Huyan, T. Ma, W. Zhang // Automation in Construction. – 2022. – Vol. 141.
10. Wang, D. Real-time monitoring for vibration quality of fresh concrete using convolutional

neural networks and IoT technology / D. Wang, B. Ren, B. Cui, J. Wang, X. Wang // *Automation in Construction*. – 2021. – Vol. 123.

11. Weng, Z. Rapid pavement aggregate gradation estimation based on 3D data using a multi-feature fusion network / Z. Weng, A. Gulnigar, D. Wu, C. Liu, F. Li // *Automation in Construction*. – 2022. – Vol. 134.

12. Deru, L. Automated classification and detection of multiple pavement distress images based on deep learning / L. Deru, Z. Duan, X. Hu, D. Zhang, Y. Zhang // *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*. – 2023. – Vol. 10(2). – P. 276–290.

13. He, K. Mask R-CNN / K. He, G. Gkioxari, P. Dollár, R. Girshick // *2017 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), IEEE, 2017*. – P. 2980–2988.

14. Terven, J. A Comprehensive Review of YOLO: From YOLOv1 and Beyond / J. Terven, D. Cordova-Esparza, 2023 [Electronic resource]. – Access mode : <http://arxiv.org/abs/2304.00501>.

15. Girshick, R. Fast R-CNN / R. Girshick // *2015 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), IEEE, 2015*. – P. 1440–1448.

16. He, K. Spatial Pyramid Pooling in Deep Convolutional Networks for Visual Recognition / K. He, X. Zhang, S. Ren, J. Sun // *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. – 2015. – Vol. 37(9). – P. 1904–1916.

17. Shelhamer, E. Fully Convolutional Networks for Semantic Segmentation / E. Shelhamer, J. Long, T. Darrell // *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. – 2017. – Vol. 37(4). – P. 640–651.

18. Васильев, П.В. Применение нейросетевых технологий в задаче контроля поверхностных дефектов / П.В. Васильев, А.В. Сеничев // *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки*. – 2020. – № 1(205). – С. 33–40.

19. Канаева, И.А. Сегментация дефектов дорожного покрытия на основе формирования синтетических выборок с помощью глубоких генеративно-состязательных сверточных сетей / И.А. Канаева, Ю.А. Иванова, В.Г. Спицын // *Компьютерная оптика*. – 2021. – № 6. – С. 907–916.

20. Arya, D. RDD2022: A multi-national image dataset for automatic Road Damage Detection / D. Arya, H. Maeda, S.K. Ghosh, T. Durga, Y. Sekimoto, 2022 [Electronic resource]. – Access mode : <http://arxiv.org/abs/2209.08538>.

21. Passos, B.T. Cracks and Potholes in Road Images / B.T. Passos, M.J. Cassaniga, A.M. Fernandes, K.B. Medeiros, E. Comunello // *Mendeley Data, 2020* [Electronic resource]. – Access mode : <http://data.mendeley.com/datasets/t576ydh9v8/4>.

22. Каталог типичных дефектов содержания конструктивных элементов автомобильных дорог. Том 1. Дефекты весенне-летне-осеннего периода. – М. : Изд-во ФДС России, 1998.

References

18. Vasilev, P.V. Primenenie nejrosetevykh tekhnologij v zadache kontrolya poverkhnostnykh defektov / P.V. Vasilev, A.V. Senichev // *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Tekhnicheskie nauki*. – 2020. – № 1(205). – S. 33–40.

19. Kanaeva, I.A. Segmentatsiya defektov dorozhnogo pokrytiya na osnove formirovaniya sinteticheskikh vyborok s pomoshchyu glubokikh generativno-sostyazatelnykh svertochnykh setej / I.A. Kanaeva, YU.A. Ivanova, V.G. Spitsyn // *Kompyuternaya optika*. – 2021. – № 6. – S. 907–916.

22. Katalog tipichnykh defektov sodержaniya konstruktivnykh elementov avtomobilnykh dorog. Tom 1. Defekty vesenne-letne-osennego perioda. – М. : Izd-vo FDS Rossii, 1998.

© Д.А. Скоробогатченко, Я.М. Фурман, 2023

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Д.А. ФИЛИСОВ, В.А. РУДОМЕТКИН

г. Тула

Ключевые слова и фразы: информационная компетентность; компетентностный подход в образовании; профессиональная компетентность; специалист сферы информационных технологий.

Аннотация: Статья посвящена вопросам формирования информационной компетентности при подготовке специалистов в сфере информационных технологий. Цель данной статьи – рассмотреть основные аспекты формирования информационной компетентности у будущих специалистов в области информационных технологий в контексте компетентностного подхода в образовании. Задачами статьи являются: научно-теоретическое обобщение и анализ исследований проблемы формирования информационной составляющей профессиональной компетентности при подготовке специалистов в сфере информационных технологий; структурная характеристика информационной компетентности и основных условий для ее развития. Гипотеза статьи: информационный компонент является ключевым в структуре компетенций специалиста в области информационных технологий и обуславливает развитие остальных системообразующих элементов его профессиональных навыков.

Современное мировое сообщество функционирует в едином глобальном информационном пространстве во многом благодаря стремительной компьютеризации, информатизации и развитию сети Интернет. В настоящее время невозможно представить развитие какого-либо направления экономической, социальной или культурной деятельности без внедрения и развития наукоемких технологий. Тотальная информатизация диктует свои правила, предъявляя повышенные требования к профессиональным навыкам специалистов в сфере информационных технологий (ИТ), заостряя внимание прежде всего на формировании их информационной компетентности в процессе получения образования и профессионализации [1; 9; 11; 12].

Проблема подготовки компетентных специалистов в области информационных технологий, способных соответствовать экономическим запросам трансформирующегося и стремительно информатизирующегося общества, в настоящее время является весьма акту-

альной. Поэтому наше исследование посвящено научно-теоретическим аспектам формирования информационной составляющей профессиональной компетентности при подготовке ИТ-специалистов, а также рассмотрению основных характеристик информационной компетентности и образовательных условий для ее развития.

Компетентностный подход закреплен образовательными стандартами и предполагает формулировку конкретных требований – перечней компетенций, благодаря чему обозначается своеобразная «модель» выпускника – специалиста, обладающего определенным набором профессиональных знаний, умений и навыков. Доказательства значимости и высокой эффективности применения компетентностного подхода при обучении ИТ-специалистов широко представлены в современной научной литературе [2–8]. Причем, несмотря на мировые тенденции гуманизации сферы образования и нацеленности на потребности личности каждого обучающегося в развитии и самоактуализации, на современном рынке труда, в первую очередь, востребованы

ИТ-специалисты, отличающиеся высокой степенью сформированности именно практико-ориентированных компетенций [2; 3; 5–7].

Запросы нового типа общественно-экономической формации сконцентрированы на эффективной работе с информацией. Поэтому специалист сферы информационных технологий, представляющих собой приемы, процессы и методы поиска, обработки, анализа, хранения и распространения информации, должен обладать информационной компетентностью как базой, обусловленной главными целями его профессиональной деятельности. В данном контексте, конгруэнтно с мнением С.В. Тришиной [10], информационную компетентность мы понимаем как интегративную способность личности к прогностической, аналитической и конструктивной деятельности на основе применения детализированных выше информационных технологий.

Анализ литературы, направленной на исследование проблемы формирования информационной компетентности (грамотности) специалистов области информационных технологий, позволяет нам констатировать, что в первую очередь именно качественное образование играет важнейшую роль в ее (проблемы) решении [1; 9–12].

Информационная компетентность определяется совокупностью знаний, умений и навыков студентов, обучающихся по специальностям и направлениям подготовки специалистов в сфере ИТ, в области общих и специальных дисциплин и позволяет в дальнейшем успешно создавать объекты профессиональной деятельности. Данный фактор учитывается при определении содержания образования в образовательных стандартах [1; 2].

Развитие информационной компетентности предполагает не расширение объема знаний, а формирование и развитие когнитивного инструментария, приемов и способов восприятия, усвоения, сохранения, анализа, переработки и воспроизводства информации. Основополагающими для успешной учебной деятельности будущих ИТ-специалистов являются познавательные и творческие способности, поэтому процесс обучения должен быть практико-ориентированным и нацеленным на самостоятельный поиск решений (проблемное обучение) под руководством наставника-преподавателя.

Прочное усвоение и умение применить по-

лученные знания являются индикаторами готовности выпускников к осознанной профессиональной деятельности. То есть стратегия формирования информационной компетентности будущих ИТ-специалистов базируется не только на объеме теоретических знаний, но прежде всего на умении их применения для решения практических производственных задач в сфере информационных технологий.

Основной акцент при формировании информационной компетентности при подготовке ИТ-специалистов делается на развитие интеллекта и таких мыслительных функций, как анализ, синтез, абстрагирование, классификация, построение умозаключений, индукция, дедукция и т.д. Подобный «когнитивный» подход обуславливает возможность полноценного усвоения обучающимися теоретических знаний при одновременном овладении методами рационального логического мышления и развитии их познавательных способностей. Следовательно, развивать мыслительные процессы (внимание, интеллект, память) и предоставлять условия для применения мыслительных операций необходимо на протяжении всего периода обучения по специальностям в области информационных технологий.

Информационный компонент профессиональной компетентности ИТ-специалистов в современной научной литературе представлен совокупностью следующих основных элементов [1; 2; 11]:

1) теоретические и прикладные знания в области информатики, необходимые для успешного изучения общих и специальных дисциплин;

2) способность распознавать и выделять алгоритмические процессы в ходе изучения компьютерных средств;

3) навыки использования прикладных знаний в поисковой и исследовательской работе;

4) знания и навыки для использования при разработке программных моделей вычислительных и информационных процессов на основе современных методов, инструментов и технологий проектирования;

5) системные и обобщенные знания в области междисциплинарной интеграции естественных наук, математики, общепрофессиональных и специальных дисциплин;

6) самостоятельное углубление и расширение знаний для будущей профессиональной деятельности.

Содержание, объем и глубина информационного компонента во взаимосвязи перечисленных выше элементов определяются потребностями предстоящей профессиональной деятельности и активного стремления специалиста построить успешную карьеру. Кроме того, формирование информационной компетентности должно происходить путем интеграции знаний из многих областей (математики, естественных наук, информационных, профессиональных и т.д.) посредством междисциплинарного подхода.

Таким образом, информационная составляющая профессиональной компетентности

ИТ-специалистов формируется на основе компетентностного, когнитивного и междисциплинарного подходов в образовании, а также является теоретическим и методическим (инструментальным) фундаментом для формирования прикладных профессиональных навыков.

Резюмируя вышесказанное, в качестве выводов необходимо констатировать, что информационный компонент является ключевым в структуре компетенций специалиста в области информационных технологий и обуславливает развитие остальных системообразующих элементов его профессиональных навыков.

Литература

1. Framework for Information Literacy for Higher Education // American Library Association, February 9, 2015 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.ala.org/acrl/standards/ilframework>.
2. Елькин, С.А. Основные аспекты подготовки востребованных специалистов-бакалавров в сфере информационных систем и технологий в контексте компетентностного подхода в образовании / С.А. Елькин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 11(158). – С. 161–164.
3. Королева, В.В. Компетентностный подход в системе управления учебным процессом подготовки специалистов в области информационных технологий / В.В. Королева, О.С. Логунова // Перспективы развития информационных технологий. – 2011. – № 3–2. – С. 206–211.
4. Ларюшкина, Н.Е. Подготовка педагогов профессионального обучения в области информационных технологий на основе компетентностного подхода / Н.Е. Ларюшкина // Вестник Самарского государственного университета. – 2009. – № 1(67). – С. 138–144.
5. Мельник, Т.И. К вопросу о подготовке специалистов, востребованных на региональном рынке труда / Т.И. Мельник // Профессиональное образование. – 2011. – № 3(309). – С. 59–64.
6. Околот, Д.Я. Компетентностный подход в подготовке специалистов в области информационной безопасности в учреждениях среднего профессионального образования / Д.Я. Околот, И.Д. Рудинский // Научно-методический электронный журнал Калининградский вестник образования. – 2020. – № 2(6). – С. 35–43.
7. Рудинский, И.Д. Проблемы реализации компетентностного подхода к подготовке будущих специалистов в сфере информационных и коммуникационных технологий / И.Д. Рудинский, М.В. Соловей // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. – 2012. – № 3(21). – С. 127–134.
8. Рыжова, Н.И. Мониторинг сформированности профессиональной компетентности специалиста в области информационных технологий / Н.И. Рыжова, М.В. Литвиненко, В.И. Фомин // Сибирский педагогический журнал. – 2007. – № 2. – С. 166–175.
9. Сенькова, Т.В. Информационная компетентность как элемент информационной культуры / Т.В. Сенькова // Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной работы: современная система общего среднего и высшего образования как исторический фактор единства и устойчивого развития общества : сборник материалов Республиканской научно-методической конференции, Гомель, 16–17 марта 2022 г.; Министерство образования Республики Беларусь, Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины; редколлегия: И.В. Семченко (главный редактор) и др. – Гомель : Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины, 2022. – С. 339–342.
10. Тришина, С.В. Информационная компетентность как педагогическая категория / С.В. Тришина // Эйдос. – 2005 – № 9. – С. 38–47.
11. Тураев, Б.З. О вопросе формирования информационно-коммуникационной и компьютерной компетентности студентов инженерной специальности / Б.З. Тураев // Методические вопросы

преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. – 2015. – Т. 4. – № 3. – С. 301–303.

12. Ундозерова, А.Н. Информационная культура как фактор информационной безопасности личности и государства / А.Н. Ундозерова // *РЕАЛЬНЫЙ человек в VIRTUALЬНОМ мире : материалы Всероссийского научного футурологического конгресса.* – Архангельск : Перо, 2019. – С. 112–114.

References

2. Elkin, S.A. Osnovnye aspekty podgotovki vostrebovannykh spetsialistov-bakalavrov v sfere informatsionnykh sistem i tekhnologij v kontekste kompetentnostnogo podkhoda v obrazovanii / S.A. Elkin // *Perspektivy nauki.* – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 11(158). – С. 161–164.

3. Koroleva, V.V. Kompetentnostnyj podkhod v sisteme upravleniya uchebnym protsessom podgotovki spetsialistov v oblasti informatsionnykh tekhnologij / V.V. Koroleva, O.S. Logunova // *Perspektivy razvitiya informatsionnykh tekhnologij.* – 2011. – № 3–2. – С. 206–211.

4. Laryushkina, N.E. Podgotovka pedagogov professionalnogo obucheniya v oblasti informatsionnykh tekhnologij na osnove kompetentnostnogo podkhoda / N.E. Laryushkina // *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta.* – 2009. – № 1(67). – С. 138–144.

5. Melnik, T.I. K voprosu o podgotovke spetsialistov, vostrebovannykh na regionalnom rynke truda / T.I. Melnik // *Professionalnoe obrazovanie.* – 2011. – № 3(309). – С. 59–64.

6. Okolot, D.YA. Kompetentnostnyj podkhod v podgotovke spetsialistov v oblasti informatsionnoj bezopasnosti v uchrezhdeniyakh srednego professionalnogo obrazovaniya / D.YA. Okolot, I.D. Rudinskij // *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal Kaliningradskij vestnik obrazovaniya.* – 2020. – № 2(6). – С. 35–43.

7. Rudinskij, I.D. Problemy realizatsii kompetentnostnogo podkhoda k podgotovke budushchikh spetsialistov v sfere informatsionnykh i kommunikatsionnykh tekhnologij / I.D. Rudinskij, M.V. Solovej // *Izvestiya Baltijskoj gosudarstvennoj akademii rybopromyslovogo flota: psikhologo-pedagogicheskie nauki.* – 2012. – № 3(21). – С. 127–134.

8. Ryzhova, N.I. Monitoring sformirovannosti professionalnoj kompetentnosti spetsialista v oblasti informatsionnykh tekhnologij / N.I. Ryzhova, M.V. Litvinenko, V.I. Fomin // *Sibirskij pedagogicheskij zhurnal.* – 2007. – № 2. – С. 166–175.

9. Senkova, T.V. Informatsionnaya kompetentnost kak element informatsionnoj kultury / T.V. Senkova // *Aktualnye voprosy nauchno-metodicheskoy i uchebno-organizatsionnoj raboty: sovremennaya sistema obshchego srednego i vysshego obrazovaniya kak istoricheskij faktor edinstva i ustojchivogo razvitiya obshchestva : sbornik materialov Respublikanskoj nauchno-metodicheskoy konferentsii, Gomel, 16–17 marta 2022 g.; Ministerstvo obrazovaniya Respubliki Belarus, Gomelskij gosudarstvennyj universitet imeni F. Skoriny; redkollegiya: I.V. Semchenko (glavnyj redaktor) i dr.* – Gomel : Gomelskij gosudarstvennyj universitet im. Frantsiska Skoriny, 2022. – С. 339–342.

10. Trishina, S.V. Informatsionnaya kompetentnost kak pedagogicheskaya kategoriya / S.V. Trishina // *Ejdos.* – 2005 – № 9. – С. 38–47.

11. Turaev, B.Z. O voprose formirovaniya informatsionno-kommunikatsionnoj i kompyuternoj kompetentnosti studentov inzhenernoj spetsialnosti / B.Z. Turaev // *Metodicheskie voprosy prepodavaniya infokommunikatsij v vysshej shkole.* – 2015. – Т. 4. – № 3. – С. 301–303.

12. Undozerova, A.N. Informatsionnaya kultura kak faktor informatsionnoj bezopasnosti lichnosti i gosudarstva / A.N. Undozerova // *REALnyj chelovek v VIRTUALnom mire : materialy Vserossijskogo nauchnogo futurologicheskogo kongressa.* – Arkhangelsk : Pero, 2019. – С. 112–114.

© Д.А. Филисов, В.А. Рудометкин, 2023

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕЛИ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ CHATGPT В КАЧЕСТВЕ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДОМАШНЕГО КОМПЬЮТЕРА

М.Р. ХАЙРОВ, Д.О. МОРОЗОВ, И.И. АБАШИН, А.М. КАРТУНЧИКОВ

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: ChatGPT; вредоносные программы; глубокое обучение; домашний компьютер; защита персональных данных; информационная безопасность; модель.

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема обеспечения информационной безопасности домашнего компьютера, а также анализируется эффективность использования модели глубокого обучения ChatGPT в качестве инструмента для ее решения. Целью исследования является проверка возможности использования модели ChatGPT для консультации пользователя в области базовой защиты персонального компьютера от вредоносных программ и защиты персональных данных пользователя.

В рамках статьи были поставлены следующие задачи: проверить эффективность использования модели ChatGPT для поиска информации по обеспечению информационной безопасности персонального компьютера; сравнить результаты, полученные моделью ChatGPT с результатами, которые могут получить конечные пользователи с использованием поисковиков сети Интернет, а также выявить наиболее удобный и предпочтительный вариант для поиска информации по информационной безопасности домашнего компьютера. В результате исследования было установлено, что модель ChatGPT является удобным инструментом по информированию о базовых аспектах обеспечения информационной безопасности домашнего компьютера и может быть рекомендована как эффективное решение данной проблемы.

Защита персональных данных и обеспечение информационной безопасности являются актуальными проблемами в современной информационной эре. В частности, защита персональных компьютеров от вредоносных программ и хакерских атак становится все более важной задачей. Однако не все пользователи обладают достаточными знаниями и навыками в этой области. В этой статье мы исследуем эффективность использования модели глубокого обучения ChatGPT для информирования пользователя в области обеспечения базовой информационной безопасности персонального компьютера. Мы сравним результаты использования модели с результатами поиска информации о защите компьютеров через поисковые системы. Для этого мы проведем эксперимент,

который позволит нам сравнить эффективность двух подходов. В результате мы сможем определить, насколько эффективно использование модели ChatGPT для обучения и информирования пользователей в области обеспечения базовой информационной безопасности персонального компьютера в сравнении с тем, когда пользователь самостоятельно ищет информацию в сети Интернет при помощи поисковых систем.

Для проведения исследования мы будем использовать датасет, который будет содержать ряд вопросов на тему базовой информационной безопасности персональных компьютеров. Мы будем передавать вопросы ChatGPT, после чего оценивать корректность полученных ответов. Также проведем опрос среди обычных пользователей, чтобы оценить эффективность

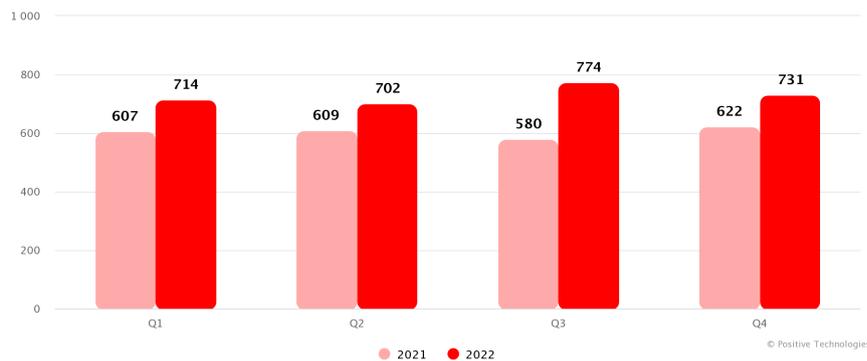


Рис. 1. Количество инцидентов в 2021 и 2022 гг. (по кварталам) [1]

поиска информации по заданным вопросам в области информационной безопасности персональных компьютеров через поисковые системы. В ходе исследования мы также учитываем факторы, такие как время, которое затрачивает обычный пользователь на поиск информации, и скорость ответа модели *ChatGPT* на поставленные вопросы. Необходимо определить, насколько *ChatGPT* эффективна для информирования пользователей в области обеспечения базовой информационной безопасности персонального компьютера. Результаты этого исследования могут быть полезны для создания инструментов и программ, которые обучают пользователей основам информационной безопасности.

По данным исследования, проведенного компанией *Positive Technologies*, в 2021 г. [1] 67 % успешных кибератак на компьютеры были направлены на получение конкретной выгоды. Это в два раза больше, чем в предыдущем году. В основном такие атаки связаны с кражей денег, украденными данными или шантажом. По словам экспертов, это свидетельствует о том, что киберпреступники все более умело и целенаправленно используют свои ресурсы, чтобы достичь целей.

Согласно отчету компании *Positive Technologies* [1], главные тренды кибербезопасности на 2022 г. включают увеличение количества атак на веб-ресурсы организаций, в том числе государственные сайты, а также рост числа массовых утечек данных компаний и их клиентов. Кроме того, растет количество инцидентов с применением шпионского программного обеспечения (ПО) в атаках на частных лиц, а шифровальщики продолжают эволюционировать и использовать кроссплатформенные язы-

ки. Злоумышленники активно распространяют инфостилеры для сбора информации о пользователях и системе, эксплуатируя разнообразные методы заражения. Доля шпионского ПО в атаках на организации составила 18 %, а на рядовых пользователей – 38 % [2].

Типы хакерских атак включают следующее.

1. Целенаправленные атаки – это хакерские атаки, которые осуществляются на конкретную организацию или человека. Эти атаки могут быть проведены для кражи финансовых данных, персональной информации или интеллектуальной собственности.

2. Массовые атаки – это атаки, которые направлены на большое количество компьютеров или пользователей. Примером массовых атак являются *DDoS*-атаки, которые перегружают сеть запросами до тех пор, пока она не перестанет отвечать.

Кроме того, стоит объяснить, кто такие «белые» и «черные» хакеры. Белые хакеры – это эксперты по информационной безопасности, которые работают с организациями для защиты их систем и сетей от хакерских атак. Черные хакеры – это злоумышленники, которые используют свои навыки для получения несанкционированного доступа к системам и сетям с целью получения выгоды [3].

Взлом – это процесс проникновения в компьютерные системы или сети в обход их ограничений с целью получения доступа к конфиденциальной информации или возможности изменить ее.

Взлом может осуществляться разными способами, и злоумышленники используют различные методы, чтобы достичь своих целей. Одним из наиболее распространенных мето-

дов является социальная инженерия, при которой злоумышленники манипулируют ошибками пользователей, чтобы получить доступ к их личной информации. В связи с чем распространение указанной информации может стать серьезной проблемой для пользователей интернет-ресурсов. Большинство доверяет тому, что при регистрации на сайтах данные будут храниться в безопасности, но когда эта информация попадает в публичное пространство, она может быть использована против самих пользователей. Адрес проживания, история покупок и путешествий, увлечения и медицинские проблемы могут быть использованы для шантажа, запугивания или даже травли. Подобное разглашение личной информации может нанести серьезный ущерб репутации и душевному состоянию.

Другой метод – взлом паролей, который может быть выполнен путем подбора пароля, генерации комбинаций букв, цифр и символов или атакой по словарю, при которой программа подставляет общие слова в поле пароля.

Злоумышленники также могут проникать на устройства пользователей, заражая их вредоносными программами через электронную почту, мгновенные сообщения, веб-сайты с загружаемым контентом или сеть обмена файлами.

Наконец, злоумышленники могут использовать небезопасные беспроводные сети для проникновения на компьютеры пользователей. Этот метод называется вардрайвинг, и злоумышленникам достаточно обойти только базовую защиту, чтобы получить доступ к устройствам, подключенным к этой сети.

Из представленных атак можно сделать следующие выводы для защиты пользователей.

1. Следует быть осторожным при общении в интернете и не раскрывать личную информацию незнакомым людям. Важно обучать себя и своих близких, как узнать и избежать фишинга, мошенничества и других видов социальной инженерии.

2. Пароли должны быть надежными и уникальными для каждого сервиса. Желательно использовать пароли, содержащие комбинации букв, цифр и символов, а также использовать двухфакторную аутентификацию.

3. Следует быть осторожным при скачивании и открытии вложений из электронных писем, мгновенных сообщений и сетей обмена файлами.

4. Необходимо устанавливать антивирус-

ное ПО и регулярно обновлять его. Пользователям следует избегать открытых незащищенных беспроводных сетей. Необходимо защищать свои роутеры паролями и использовать виртуальные частные сети (VPN) для безопасного подключения к интернету.

5. Необходимо регулярно проверять наличие уязвимостей в системе и компьютере, устанавливать обновления и патчи безопасности, использовать сильные пароли и двухфакторную аутентификацию, а также не открывать подозрительные ссылки и не загружать ненадежные файлы.

6. Следует использовать надежные почтовые сервисы, которые применяют шифрование, не пересылать конфиденциальную информацию по электронной почте и не открывать подозрительные письма и вложения.

7. Необходимо устанавливать антивирусное программное обеспечение и периодически сканировать компьютер на наличие вредоносного ПО, не открывать подозрительные ссылки и вложения, использовать сильные пароли и двухфакторную аутентификацию, а также регулярно обновлять программы и операционную систему.

В целом важно быть бдительным и руководствоваться здравым смыслом при взаимодействии с информацией в сети Интернет, чтобы защитить себя от потенциальных угроз и взлома.

Но далеко не каждый конечный пользователь может знать перечисленные методы защиты ввиду малой осведомленности в области защиты информации. Самым очевидным решением является поиск информации при помощи поисковых систем сети Интернет, но для этого необходимо потратить достаточное количество времени как для формирования запроса, так и для обработки полученных результатов, а также не следует исключать факт недостоверной информации.

С данной проблемой может помочь модель *ChatGPT*, которая способна понять не только контекст поставленной задачи, но и увеличить точность и достоверность результатов с каждым новым запросом по текущей тематике.

Далее представлен список вопросов, которые были заданы рядовым пользователям, а также модель *ChatGPT*.

1) Для чего необходимо обеспечить информационную безопасность персонального компьютера?

Таблица 1. Среднее время, за которое был найден ответ при помощи модели *ChatGPT* и силами рядового пользователя

| № вопроса | ChatGPT, с | Рядовой пользователь, с |
|-----------|------------|-------------------------|
| 1 | 36 | 184 |
| 2 | 42 | 65 |
| 3 | 37 | 174 |
| 4 | 40 | 60 |
| 5 | 44 | 340 |
| 6 | 37 | 58 |
| 7 | 40 | 185 |
| 8 | 37 | 77 |
| 9 | 19 | 72 |
| 10 | 33 | 190 |

2) Какие существуют угрозы информационной безопасности персонального компьютера?

3) Как обеспечить информационную безопасность персонального компьютера?

4) Какие средства для обеспечения информационной безопасности персонального компьютера существуют?

5) Какие различия существуют при выборе средств для обеспечения информационной безопасности персонального компьютера?

6) Какие программы для антивирусной защиты стоит использовать?

7) Как можно защитить персональные данные аккаунтов от утечки?

8) Как выбрать надежный пароль?

9) Как часто необходимо сканировать персональный компьютер при помощи антивирусного программного обеспечения?

10) Как защитить себя от методов социальной инженерии?

В ходе поставленного эксперимента было опрошено 23 пользователя. Каждый из них измерял время, за которое был получен ответ на заданный вопрос, после чего описывал его в свободной форме для дальнейшей проверки достоверности. Для минимизации фактора скорости входящего интернет-соединения отсчет начинался с момента подгрузки страницы результата поиска. Пользователям разрешалось использовать неограниченное количество сайтов, а отсчет заканчивался на моменте, когда был получен предполагаемый ответ.

Следующий этап заключался в отправке

данных в модель *ChatGPT*, отсчет времени проведения эксперимента по каждому из вопросов начинался с момента генерации ответа на запрос, а заканчивался, когда экспертной оценкой было выявлено, что был дан верный ответ на поставленный вопрос.

Данные, полученные в ходе проведенных экспериментов, отражены в табл. 1.

В первом столбце таблицы указан номер вопроса из датасета, во втором – среднее время по трем попыткам, которое понадобилось для генерации ответа и оценки его достоверности. Последний столбец отражает среднее время двадцати трех пользователей, которое было необходимо для нахождения предполагаемого ответа на вопрос, по мнению пользователя.

В ходе эксперимента было выявлено, что модель *ChatGPT* превосходит ручной поиск по скорости получения ответа в среднем практически в 4 раза; стоит отметить, что полученные данные не отличаются высокой точностью, это обусловлено отсутствием строгого контроля за каждым из этапов, а замер времени был выполнен лично каждым из пользователей, участвовавшим в исследовании. Также скорость интернет-соединения могла разниться у каждого из участников.

Несмотря на возможные неточности в результатах эксперимента, были выявлены очевидные преимущества и недостатки поиска базовой информации в области обеспечения информационной безопасности домашнего компьютера при помощи модели *ChatGPT* и использования конечными пользователями поис-

ковиков сети Интернет.

Преимущества использования модели *ChatGPT*:

1) быстрый доступ к информации – модель *ChatGPT* может быстро обработать запросы и предоставить ответы на вопросы об информационной безопасности домашнего компьютера, что может значительно сократить время, затрачиваемое на поиск информации;

2) широкий охват тем – указанная модель имеет доступ к большому количеству информации, что позволяет охватить различные аспекты обеспечения информационной безопасности домашнего компьютера;

3) интерактивность – модель *ChatGPT* может предоставлять ответы на вопросы и проводить диалог с пользователем, что делает процесс поиска информации более интерактивным и удобным для пользователя.

Недостатки использования модели *ChatGPT*:

1) ограниченность знаний – модель *ChatGPT* основана на существующих данных и может быть ограничена знаниями, которые были включены в ее обучение, что может привести к неполным или неточным ответам на некоторые вопросы;

2) необходимость проверки источников – модель не всегда может обеспечить точную или полную информацию, поэтому пользователю необходимо проверять источники, чтобы убедиться в ее точности и достоверности.

Преимущества поиска информации «вручную»:

1) расширенный поиск – вручную можно использовать расширенные параметры поиска, такие как фильтры, и выбирать определенные типы документов и файлов;

2) доверие – вручную можно выбирать и оценивать ресурсы, которые наиболее подходят для получения необходимой информации, что может улучшить качество получаемой информации и повысить доверие к ее источнику.

Недостатки поиска информации «вручную»:

1) ограниченность – не всегда возможно найти все необходимые и актуальные ресурсы, так как не все сайты и форумы индексируются поисковыми системами;

2) время – поиск информации может занять значительное количество времени, так как требуется анализировать большое количество данных;

3) недостоверность – может быть сложно оценить достоверность информации, так как она может быть представлена в разных источниках в разной степени достоверности, что может привести к получению неправильной или устаревшей информации.

В результате проведенного анализа можно сделать вывод о том, что модель глубокого обучения *ChatGPT* может быть эффективным инструментом для поиска информации по обеспечению информационной безопасности домашнего компьютера. С помощью этой модели можно получить быстрый и точный ответ на множество вопросов, связанных с защитой персональной информации и обеспечением безопасности компьютера.

Однако не следует забывать, что модель *ChatGPT* не является идеальным инструментом и имеет свои ограничения и недостатки. Поиск информации вручную при помощи поисковиков также имеет свои преимущества и недостатки. Поэтому следует использовать несколько различных источников.

Литература

1. Актуальные киберугрозы: итоги 2022 года // Positive Technologies [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2022>.
2. Актуальные киберугрозы: I квартал 2022 года // Positive Technologies [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2022-q1>.
3. Что такое взлом и как его предотвратить? // Kaspersky [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-hacking>.
4. OpenAI [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://chat.openai.com>.

References

1. Aktualnye kiberugrozy: itogi 2022 goda // Positive Technologies [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2022>.
 2. Aktualnye kiberugrozy: I kvartal 2022 goda // Positive Technologies [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2022-q1>.
 3. CHto takoe vzlom i kak ego predotvratit? // Kaspersky [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-hacking>.
 4. OpenAI [Electronic resource]. – Access mode : <https://chat.openai.com>.
-

© М.Р. Хайров, Д.О. Морозов, И.И. Абашин, А.М. Каргунчиков, 2023

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ НА ТЕМУ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСА ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

Л.Г. БАКРАДЗЕ, Е.А. КАЛАШНИКОВ

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
г. Москва*

Ключевые слова и фразы: тепловизионный контроль; вибродиагностика; ресурс эксплуатации; термограмма; определение дефектов; система определения остаточного ресурса металлоконструкции; анализ данных.

Аннотация: В данной статье мы рассмотрели некоторые исследования на тему создания интеллектуальных систем определения ресурса эксплуатации металлоконструкций. Выделяются достоинства и недостатки методов определения остаточного ресурса металлоконструкции и в целом интеллектуальных систем определения ресурса эксплуатации металлоконструкции; рассмотрены перспективы развития исследований в данной сфере. Гипотеза исследования заключается в возможности расчета остаточного ресурса металлоконструкций. В работе использованы общенаучные методы исследования. Определение остаточного ресурса металлоконструкций является важной задачей в области инженерного диагностирования. Традиционно для этой цели используются различные методы неразрушающего контроля, включая визуальный осмотр, дефектоскопию, акустический анализ и тепловизионный контроль.

Одной из актуальных проблем в области эксплуатации металлоконструкций является прогнозирование остаточного ресурса. Это необходимо для оптимизации процессов технического обслуживания, планирования замены и ремонта конструкций, а также обеспечения безопасности эксплуатации. В последние годы исследователями были предложены различные методы прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций на основе использования интеллектуальных систем.

В современном мире металлоконструкции широко используются в различных отраслях промышленности, строительства и транспорта. Мы проанализировали преимущества и недостатки уже разработанных систем для определения остаточного ресурса эксплуатации и различных методов, рассмотрели возможности дальнейшего развития и улучшения таких систем.

Тепловизионный контроль представляет собой один из методов неразрушающего кон-

троля, который основан на анализе излучения тепла, испускаемого поверхностями объекта. С помощью тепловизионной камеры можно получить термограммы, на которых отображается температурное распределение поверхности объекта. Изменения температуры могут свидетельствовать о наличии дефектов в материале металлоконструкции.

Существует множество исследований, посвященных определению остаточного ресурса металлоконструкций с помощью тепловизионного контроля. В одном из исследований [4] авторы рассмотрели применение тепловизионной диагностики для определения остаточного ресурса нефтяных труб. В работе была использована тепловизионная камера с разрешением 160×120 пикселей. Авторы использовали методы обработки изображений, такие как цветовая градация, чтобы получить наиболее точные результаты.

В другом исследовании [5] авторы представили модель для определения остаточного ре-

сурса турбин с помощью тепловизионного контроля. Авторы использовали тепловизионные данные для создания математической модели, которая может определять остаточный ресурс турбин на основе изменений температуры.

Одним из способов улучшения системы определения остаточного ресурса металлоконструкций с помощью тепловизионного контроля является использование машинного обучения [6]. Авторы предложили использовать алгоритмы машинного обучения для анализа тепловизионных данных и определения наличия дефектов.

Необходимо отметить, что существуют некоторые ограничения и сложности при использовании тепловизионного контроля для определения остаточного ресурса металлоконструкций.

Одной из основных проблем, с которыми сталкиваются системы определения остаточного ресурса металлоконструкций на основе тепловизионного контроля, является сложность интерпретации полученных данных. Для правильного определения остаточного ресурса металлоконструкции необходимо учитывать множество факторов, таких как условия эксплуатации, тип металла, геометрия и толщина конструкции, а также расположение и характеристики дефектов. Не всегда возможно корректно оценить влияние каждого из этих факторов на состояние конструкции, особенно если на поверхности обнаружены несколько дефектов.

Также ограничением является точность измерительного оборудования, которое может быть недостаточно чувствительным для выявления дефектов малого размера. Кроме того, тепловизионный контроль может быть затруднен в случае наличия изоляции или других защитных слоев на поверхности металла.

Другим ограничением является необходимость проведения тепловизионного контроля в условиях, максимально близких к реальным условиям эксплуатации конструкции. Это может включать в себя проведение контроля при различных температурах окружающей среды, при различных нагрузках на конструкцию и т.д.

Также стоит отметить, что разработка и внедрение систем определения остаточного ресурса металлоконструкций на основе тепловизионного контроля требует значительных затрат как на оборудование, так и на обучение персонала. Кроме того, такие системы должны проходить обязательную сертификацию и соответ-

ствовать стандартам качества и безопасности, что также требует значительных затрат.

Кроме того, важно отметить, что тепловизионный контроль может быть использован не только для определения остаточного ресурса металлоконструкций, но и для обнаружения других дефектов и неисправностей в различных объектах. Например, он может применяться для выявления утечек тепла в зданиях, поиска дефектов на электропроводке, контроля качества изоляции трубопроводов и многих других задач. Тепловизионный контроль является эффективным методом определения остаточного ресурса металлоконструкций и обнаружения других дефектов и неисправностей. Современные технологии позволяют создавать точные математические модели и программы, основанные на анализе тепловых изображений, что значительно повышает эффективность данного метода и его перспективы в будущем.

Исследование, проведенное Карлосом Бадией и его коллегами (2018), показало [7], что тепловизионный контроль может быть использован для определения толщины коррозионных слоев на поверхности металла. В рамках исследования было проведено сравнение результатов тепловизионного контроля и измерений толщины слоя методом электрохимической коррозионной микроскопии. Исследователи пришли к выводу, что тепловизионный контроль является более быстрым и удобным методом определения толщины коррозионного слоя. Исследование, проведенное Лин Жаном и его коллегами (2019), посвящено определению толщины остаточных напряжений в сварных соединениях металлоконструкций [8]. Авторы исследования использовали тепловизионный контроль для определения температурных изменений на поверхности сварного соединения и вычисления остаточных напряжений. Исследование показало, что тепловизионный контроль может быть использован для определения остаточных напряжений в сварных соединениях металлоконструкций с высокой точностью.

Исследование, проведенное Чжунг-Фу Хуаном и его коллегами (2020), посвящено определению дефектов покрытия на поверхности металла с использованием тепловизионного контроля [9]. В рамках исследования были проведены эксперименты по нанесению искусственных дефектов на поверхность металла и определению их с помощью тепловизионного контроля. Исследование показало, что теплови-

зионный контроль может быть использован для определения дефектов покрытия на поверхности металла с высокой точностью.

Также стоит отметить исследование, проведенное Станиславом Кашубой и его коллегами (2021), посвященное определению технического состояния мостовых конструкций с помощью тепловизионного контроля [10]. Исследование было проведено на мосте в городе Гданьск, Польша. Исследователи использовали тепловизионный контроль для обнаружения дефектов на поверхности металла, таких как трещины и коррозия, а также для определения остаточных напряжений в металлоконструкциях моста. Исследование показало, что тепловизионный контроль является эффективным инструментом для определения технического состояния металлоконструкций мостов.

Таким образом, исследования доказывают, что тепловизионный контроль является эффективным инструментом для определения дефектов и остаточных напряжений в металлоконструкциях и может существенно повышать эффективность интеллектуальных систем для определения остаточного ресурса металлоконструкции.

Для повышения точности и эффективности тепловизионного контроля исследователи проводят различные опыты и создают новые технологии. Например, в одном из исследований были использованы наночастицы для улучшения передачи тепла и увеличения точности определения дефектов [11]. В других исследованиях были разработаны алгоритмы для автоматической обработки термограмм и выявления дефектов, что может значительно сократить время и усилить точность анализа [12].

Ранее уже были проведены исследования с целью создания системы прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций на основе термографических данных [13]. Такие системы позволяют определять остаточный ресурс металлоконструкций, идентифицировать места наиболее вероятного разрушения, а также проводить оценку эффективности ремонта.

Одно из исследований, опубликованное в журнале *International Journal of Structural Integrity*, предложило методику прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций на основе термографических данных. В ходе исследования были проведены тепловизионные исследования металлических конструкций с различными уровнями дефектов. Были опре-

делены пороговые значения температурных отклонений, позволяющие выявить начальные стадии деформаций металлических конструкций [14]. Затем была разработана математическая модель для прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций на основе данных тепловизионного контроля. Результаты исследования показали, что предложенный метод прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций имеет высокую точность.

Примером улучшения возможностей применения тепловизионного контроля при создании интеллектуальных систем определения остаточного ресурса может служить его применение совместно с выбродиагностикой, однако авторы пришли к выводу что данные выбродиагностики будут иметь недостаточное влияние с целью улучшения возможности прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций [12].

В целом системы для определения остаточного ресурса эксплуатации металлоконструкций на основе термографических данных имеют большой потенциал для развития и применения в различных отраслях промышленности, что позволит повысить эффективность контроля и обеспечить безопасность эксплуатации металлоконструкций. Математическая модель играет ключевую роль в разработке систем для определения остаточного ресурса металлоконструкций на основе термографических данных. Необходимо учитывать, что применение интеллектуальных систем для определения ресурса эксплуатации металлоконструкций требует тщательного анализа и подготовки данных, а также корректного выбора моделей и алгоритмов для решения задачи прогнозирования. Кроме того, важно учитывать факторы, которые могут влиять на надежность прогноза, такие как условия эксплуатации и возможные изменения в структуре материала со временем.

Несмотря на ограничения, интеллектуальные системы определения ресурса эксплуатации металлоконструкций имеют большой потенциал для применения в различных отраслях, включая промышленное производство, строительство, авиацию и транспорт. Благодаря использованию современных технологий и алгоритмов, эти системы могут повысить эффективность процессов обслуживания и ремонта металлических конструкций, улучшить безопасность эксплуатации объектов и снизить затраты на обслуживание. Кроме того, некоторые

исследователи также рассматривали возможность применения интеллектуальных систем определения ресурса эксплуатации металлоконструкций на основе данных акустической эмиссии. Например, в исследовании [13] была разработана методика определения остаточного ресурса конструкций с использованием данных акустической эмиссии и нейронных сетей. По результатам исследования было показано, что предложенный метод позволяет достичь точности определения остаточного ресурса на уровне 95 %.

Другое направление исследований заключается в использовании методов машинного обучения, в частности, нейронных сетей, для определения остаточного ресурса металлоконструкций. В статье *Prediction of Residual Life of Metal Structures Using Infrared Thermography and Artificial Neural Network* [14] авторы использовали данные тепловизионного контроля для обучения нейронной сети, которая затем прогнозировала остаточный ресурс металлических конструкций. Результаты исследования показали, что предложенный метод прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций имеет высокую точность.

Также в статье *Life Prediction of Steel Structures Based on Artificial Neural Network Models Using Ultrasonic Testing* [15] авторы использовали данные ультразвукового контроля для создания модели нейронной сети для определения остаточного ресурса металлических конструкций. Результаты показали, что предложенная модель нейронной сети имеет высокую точность в определении остаточного ресурса стальных конструкций.

В целом исследования в области создания интеллектуальных систем определения ресурса эксплуатации металлоконструкций на основе данных контроля позволяют повысить точность определения остаточного ресурса и, соответственно, обеспечить более эффективное использование металлических конструкций.

Несмотря на многообещающие результаты исследований, создание интеллектуальных систем определения ресурса эксплуатации металлоконструкций все еще является открытой проблемой. Для дальнейшего развития данной

области необходимо проведение более широких и всесторонних исследований, а также поиск новых подходов и методов анализа данных. Одной из перспектив развития систем для определения остаточного ресурса металлоконструкций является улучшение математических моделей, которые используются для анализа термографических данных, что в конечном итоге повышает точность и эффективность создаваемых интеллектуальных систем определения остаточного ресурса. Конкретные модели и их параметры могут различаться в зависимости от целей и задач системы для определения остаточного ресурса металлоконструкций. Также возможно улучшение алгоритмов обработки данных и увеличение точности измерений. Кроме того, развитие искусственного интеллекта и машинного обучения может привести к созданию более эффективных систем для определения остаточного ресурса металлоконструкций.

В целом обзор исследований показывает, что создание интеллектуальных систем определения ресурса эксплуатации металлоконструкций на основе различных методов, включая тепловизионный контроль, вибрационный анализ и магнитопорошковый контроль, является перспективным направлением в области инженерной диагностики и прогнозирования ресурса эксплуатации металлических конструкций. Такие системы могут значительно повысить точность оценки технического состояния металлоконструкций и определения остаточного ресурса, что позволит предотвратить возможные аварии и повысить безопасность производственных объектов. Ключевая роль металлоконструкций в промышленной сфере требует создания эффективных методов их диагностики и прогнозирования ресурса эксплуатации. Различные методы, такие как вибрационный анализ, магнитопорошковый контроль и тепловизионный контроль, были использованы для оценки технического состояния металлоконструкций. Использование интеллектуальных систем на основе различных алгоритмов и искусственных нейронных сетей значительно увеличивает точность и эффективность диагностики и прогнозирования ресурса эксплуатации металлоконструкций.

Литература

1. Khoshnam, M. Determining the residual life of metal structures using infrared thermography /

- M. Khoshnam, G. Roshani // *Engineering Failure Analysis*. – 2021. – Vol. 129. – No. 105483.
2. Luo, Y. Damage identification and residual life assessment of steel structure based on infrared thermography / Y. Luo, H. Wu, X. Wu, C. Chen, X. Zou // *Engineering Failure Analysis*. – 2020. – Vol. 117. – No. 104728.
3. Ma, Z. Residual strength prediction of steel structures using infrared thermography: A data-driven approach / Z. Ma, X. Wang, J. Huang, X. Zhang // *Journal of Constructional Steel Research*. – 2019. – Vol. 156. – P. 240–253.
4. Badias, C. The use of thermography in the fatigue evaluation of metallic components: A review / C. Badias, A. Arnau, D. Escrivá, A. Lázaro // *Infrared Physics & Technology*. – 2018. – Vol. 91. – P. 143–151.
5. Liu, X. Overview of thermography techniques for non-destructive testing and evaluation of composite materials / X. Liu, H. Xie // *Infrared Physics & Technology*. – 2019. – Vol. 102. – No. 103021.
6. Zhong-Fu Huang. Detection of Coating Defects on Metal Surface by Infrared Thermography / Zhong-Fu Huang, Yun-Pei Hung and An-Chou Yeh // *Journal of Materials Engineering and Performance*. – 2020. – Vol. 29. – No. 1. – P. 555–565.
7. Kasuba, S. Inspection of bridge structures using infrared thermography: a review / S. Kasuba, Ł. Drobiec, D. Józwiak-Niedźwiedzka // *Journal of Nondestructive Evaluation*. – 2021. – Vol. 40. – P. 1–16.
8. Ghanbarpour, M. Nondestructive defect detection of a composite plate using thermography and nanofluid-enhanced heat transfer / M. Ghanbarpour, M. Nasr Esfahany, A.H. Kokabi // *Journal of Nondestructive Evaluation*. – 2018. – Vol. 37(3). – No. 46 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.1007/s10921-018-0479-4>.
9. Dong, L. Thermal nondestructive testing and evaluation of defects in metallic materials / L. Dong, C. Niu, J. Hu // *Journal of Materials Science & Technology*. – 2021. – Vol. 78. – P. 203–217.
10. Li, C. A deep learning approach for remaining useful life prediction of aircraft engine components using infrared thermography / C. Li, W. Li, X. Huang // *Mechanical Systems and Signal Processing*. – 2021. – Vol. 155. – No. 107779.
11. Lee, C.Y. Prediction of residual life of metal structures using infrared thermography and artificial neural network / C.Y. Lee, J.H. Jang // *International Journal of Structural Integrity*. – 2016. – Vol. 7(2). – P. 127–140.
12. Травин, А.А. Совершенствование диагностики механизмов машин с использованием методов неразрушающего контроля / А.А. Травин, Е.А. Калашников, Л.Г. Бакрадзе // *Труды МАИ*. – 2022. – № 127.
13. Горохов, В.И. Методика определения остаточного ресурса конструкций с использованием данных акустической эмиссии и нейронных сетей / В.И. Горохов, А.А. Крюков, А.А. Гуштин, А.В. Соколов // *Вестник Волгоградского государственного технического университета*. – 2019. – № 5. – С. 142–150.
14. Yuan, Y. Prediction of residual life of metal structures using infrared thermography and artificial neural network / Y. Yuan, X. Han, T. Liu, Z. Zhang // *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science*. – 2018. – Vol. 232(14). – P. 2513–2521.
15. Wang, J. Life prediction of steel structures based on artificial neural network models using ultrasonic testing / J. Wang, W. Wu, Y. Ma, Y. Zhou // *Journal of Constructional Steel Research*. – 2019. – Vol. 157. – P. 196–203.

References

12. Travin, A.A. Sovershenstvovanie diagnostiki mekhanizmov mashin s ispolzovaniem metodov nerazrushayushchego kontrolya / A.A. Travin, E.A. Kalashnikov, L.G. Bakradze // *Trudy MAI*. – 2022. – № 127.
13. Gorokhov, V.I. Metodika opredeleniya ostatochnogo resursa konstruksij s ispolzovaniem

dannykh akusticheskoy emissii i nejronnykh setej / V.I. Gorokhov, A.A. Kryukov, A.A. Gushchin, A.V. Sokolov // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2019. – № 5. – S. 142–150.

© Л.Г. Бакрадзе, Е.А. Калашников, 2023

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МИГРАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В СТРАНАХ СНГ

В.Г. ВАСИЛЬЕВ

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: машинное обучение; методы оптимизации; трудовая миграция; динамическое моделирование; поведение систем; экономические ожидания.

Аннотация: Цель данной статьи заключается в создании классификационной модели для прогнозирования миграционных потоков в странах СНГ. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: собрать и обработать данные для обучения модели; выбрать оптимальный алгоритм машинного обучения для решения задачи классификации; подобрать оптимальные параметры алгоритма; обучить модель на обучающем наборе данных; проверить качество модели на тестовом наборе данных; проанализировать полученные результаты. Гипотеза данного исследования заключается в том, что с использованием индуктивного машинного обучения и алгоритмов классификации можно создать точную модель для прогнозирования миграционных потоков в странах СНГ. Для достижения цели и проверки гипотезы были использованы следующие методы: сбор и обработка данных с помощью языка программирования *Python* и библиотек *Pandas* и *NumPy*; использование алгоритма машинного обучения *K-Nearest Neighbors* для решения задачи классификации; оптимизация параметров алгоритма с помощью кросс-валидации; обучение модели на обучающем наборе данных с помощью библиотеки *Scikit-learn*; оценка качества модели на тестовом наборе данных с помощью метрик *accuracy*, *precision*, *recall* и *F1-score*; визуализация результатов с помощью библиотек *Matplotlib* и *Seaborn*. В результате исследования была создана точная классификационная модель для прогнозирования миграционных потоков в странах СНГ.

В современном мире миграционные потоки являются одной из самых значимых социальных и экономических проблем, которые требуют внимания и детального изучения. В странах СНГ, где миграция является одним из ключевых факторов экономического развития, необходимы технические программы и методы управления и прогнозирования миграционных потоков.

Одной из основных задач управления миграционными потоками является прогнозирование их объемов и направлений. Для этого необходимы современные методы статистического анализа и математического моделирования. Такие методы могут использоваться для определения тенденций миграционных потоков, прогнозирования их развития в будущем, а также для анализа влияния различных факторов на объемы и направления миграционных потоков [5].

Другим важным аспектом управления миграционными потоками является разработка эффективных программ, которые позволят регулировать и контролировать миграционные потоки. Такие программы могут включать в себя меры по стимулированию миграции в определенных направлениях, а также по ограничению миграционных потоков в других направлениях. Важным аспектом разработки таких программ является учет многих факторов, таких как социальные, экономические, политические и культурные аспекты [5].

Предсказание или прогноз можно определить как утверждение о неопределенном событии в будущем. Точный прогноз помогает предотвратить или смягчить возможные риски и, соответственно, снизить риск потерь. Индуктивное машинное обучение – это процесс изу-

чения набора правил из экземпляров (примеров в обучающем наборе) или, в более общем смысле, создание классификатора, который можно использовать для обобщения новых экземпляров. Классификация задач анализа данных – это создание модели или классификатора для прогнозирования категориальных меток (атрибутов меток класса). Классификация – это функция интеллектуального анализа данных, которая присваивает элементам коллекции целевые категории или классы. Цель классификации – точно предсказать целевой класс для каждого случая в данных. Например, классификационная модель может быть использована для определения лиц, подающих заявки на получение ссуды, с низким, средним или высоким кредитным риском [1].

Для эффективного управления миграционными потоками необходимы современные технические программы, которые позволяют собирать и анализировать данные о миграционных потоках (включая элементы машинного обучения).

В качестве примера можно привести исследование «Прогнозирование внутренней миграции в России с использованием *Google Trends*: данные из Москвы и Санкт-Петербурга» [6]. В данной работе рассматривается пригодность данных *Google Trends* для моделирования и прогнозирования межрегиональной миграции в России. Исследование показало, что включение данных *Google Trends* в модель улучшает прогнозирование миграционных потоков, поскольку ошибки прогнозирования ниже для моделей с данными поиска в интернете, чем для моделей без них. Эти результаты также сохраняются после ряда проверок надежности, которые учитывают многомерные модели, способные справляться с потенциальной нестабильностью параметров и большим количеством регрессоров [6].

Такие программы могут использоваться для отслеживания и анализа данных о мигрантах, описывающих их демографические, социальные и экономические характеристики. Эти данные могут использоваться для разработки более эффективных программ управления миграционными потоками с более сложными элементами машинного обучения.

Современные технические программы также могут использоваться для управления миграционными потоками, связанными с беженцами и переселенцами. Такие программы могут включать в себя меры по предоставлению гуманитарной помощи, обеспечению социальной защиты и интеграции беженцев и переселенцев в общество [2].

Наконец, эффективное управление миграционными потоками также требует сотрудничества между странами и международными организациями. Для этого необходимы современные технические программы, которые позволяют обмениваться данными о миграционных потоках и координировать усилия по управлению ими. Такие программы могут использоваться для создания международных баз данных о миграционных потоках, а также для координации действий международных организаций и государств в области управления миграционными потоками [3].

Таким образом, современные технические программы и методы управления и прогнозирования миграционных потоков являются необходимыми для эффективного регулирования миграционных потоков в странах СНГ [4]. Они могут использоваться для прогнозирования объемов и направлений миграционных потоков, разработки эффективных программ управления миграционными потоками, а также для координации действий международных организаций и государств в области управления миграционными потоками.

Литература

1. Иванов, М.В. Аналитическая модель системы обеспечения безопасности / М.В. Иванов, А.В. Смирнов // Национальная безопасность и стратегическое планирование, 2019.
2. Петров, В.П. Теория управления организационными системами / В.П. Петров. – М. : Высшая школа, 2020. – 584 с.
3. Степанов, В.О. Особенности применения средств обнаружения вторжений / В.О. Степанов, В.Н. Петров, В.Г. Антипов // Информационная безопасность, 2022.
4. Степанова, А.А. Содержание контрольно-надзорной деятельности органов внутренних дел в сфере миграции / А.А. Степанова // Евразийский юридический журнал. – 2022. – № 2(165). – С. 414–415.

5. Яковлев, И.К. Машинное обучение в прогнозировании миграционных процессов / И.К. Яковлев // Информационные технологии. 2018. – № 8. – С. 189.
6. Fantazzini, D. Forecasting internal migration in Russia using Google Trends: Evidence from Moscow and Saint Petersburg / D. Fantazzini, J. Pushchelenko, A. Mironenkov, A. Kurbatskii. – University Library of Munich, Germany, 2021.

References

1. Ivanov, M.V. Analiticheskaya model sistemy obespecheniya bezopasnosti / M.V. Ivanov, A.V. Smirnov // Natsionalnaya bezopasnost i strategicheskoe planirovanie, 2019.
2. Petrov, V.P. Teoriya upravleniya organizatsionnymi sistemami / V.P. Petrov. – М. : Vysshaya shkola, 2020. – 584 s.
3. Stepanov, V.O. Osobennosti primeneniya sredstv obnaruzheniya vtorzhenij / V.O. Stepanov, V.N. Petrov, V.G. Antipov // Informatsionnaya bezopasnost, 2022.
4. Stepanova, A.A. Soderzhanie kontrolno-nadzornoj deyatel'nosti organov vnutrennikh del v sfere migratsii / A.A. Stepanova // Evrazijskij yuridicheskij zhurnal. – 2022. – № 2(165). – S. 414–415.
5. YAKovlev, I.K. Mashinnoe obuchenie v prognozirovanii migratsionnykh protsessov / I.K. YAKovlev // Informatsionnye tekhnologii. 2018. – № 8. – С. 189.

© В.Г. Васильев, 2023

УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ СЕТЕВЫМ ИНВЕРТОРОМ С LCL-ФИЛЬТРАМИ

Е.Ю. ГОЛОХВАСТОВ, А.А. САМОЙЛОВА, А.А. САМОЙЛОВ

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: возобновляемые источники энергии; сетевые инверторы; режимные параметры; преобразования Кларка; преобразования Парка.

Аннотация: Целью статьи является описание математической модели инверторов с LCL-фильтрами в различных системах координат. В исследовании записаны системы уравнений, полностью описывающие работу трехфазного преобразователя напряжения с LCL-фильтрами, подключенного к сети. Результатом исследования является создание модели в двухфазной системе координат преобразователя напряжения с LCL-фильтром, которая позволит осуществлять управление напряжением звена постоянного тока и переменным током, что откроет путь для дальнейшего анализа характеристик системы.

Одним из основных элементов, используемых при электроэнергетических системах на основе возобновляемых источников энергии, является использование управляемых преобразователей напряжения с LCL-фильтрами – инверторов. При создании математических моделей инверторов возникают проблемы, связанные с управлением каждого из шести транзисторов и их синхронизацией с сетью [1]. Проблема создания математической модели заключается в сложности перехода от вращающейся трехфаз-

ной системы координат сети переменного тока к статической двухфазной системе [2; 3].

В статье представлены различные записи математических моделей таких инверторов: модель в abc -, $\alpha\beta$ - и dq -координатах, которые позволяют решить данную проблему и облегчить стационарное управление током сети и построить непрерывную, не зависящую от времени, усредненную модель в двухфазной системе координат для всей модели в целом.

Подход усреднения по пространству со-

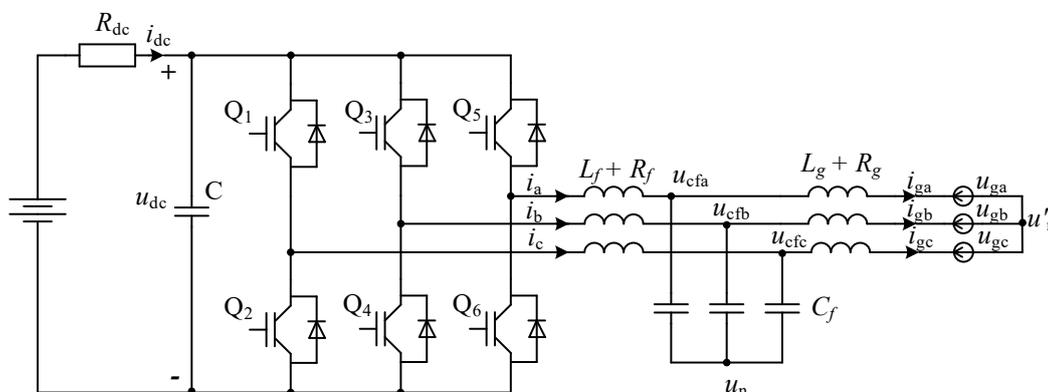


Рис. 1. Схема трехфазного преобразователя напряжения с LCL-фильтром, подключенного к энергосистеме

стояний часто используется для фильтрации пульсаций, возникающих вследствие переключения транзисторов, что позволяет получить усредненную нелинейную, но инвариантную во времени модель. Однако этот подход не может быть непосредственно применен к силовым преобразователям с использованием транзисторов из-за вращающейся системы координат переменного тока. Поэтому для перевода статической трехфазной системы во вращающуюся двухфазную систему применяется метод преобразования системы координат – преобразования Кларка и Парка. При наличии несимметрии в энергосистеме необходимо учитывать больше частотных составляющих прямой и обратной последовательностей системы переменного тока.

Для решения этой проблемы необходимо разработать обобщенную усредненную модель, также известную как динамическая фазная непрерывная модель, которую гораздо легче анализировать. Наибольшее практическое применение получил инвертор напряжения с использованием *LCL*-фильтра, схема показана на рис. 1.

Уравнения, описывающие его работу в трехфазной системе координат для схемы рис. 1, могут быть записаны следующим образом:

$$\begin{cases} L_f \frac{d\mathbf{i}_f}{dt} + R_f \mathbf{i}_f = \frac{u_{dc}}{2} \mathbf{S} - \mathbf{u}_{cf} - u_n \mathbf{I}, \\ C_f \frac{d\mathbf{u}_{cf}}{dt} = \mathbf{i}_f - \mathbf{i}_g, \\ L_g \frac{d\mathbf{i}_g}{dt} + R_g \mathbf{i}_g = \mathbf{u}_{cf} - \mathbf{u}_g + (u_n - u'_n) \mathbf{I}, \\ C \frac{du_{dc}}{dt} = i_{dc} - \mathbf{S}^T \mathbf{i}_f, \end{cases} \quad (1)$$

где $\mathbf{i}_g = [i_{ga} \ i_{gb} \ i_{gc}]^T$ – вектор тока со стороны сети; $\mathbf{i}_f = [i_{fa} \ i_{fb} \ i_{fc}]^T$ – вектор тока со стороны инвертора; $\mathbf{i}_{cf} = [i_{cfa} \ i_{cfb} \ i_{cfc}]^T$ – вектор тока, уходящего на емкостной фильтр; $\mathbf{u}_{cf} = [u_{cfa} \ u_{cfb} \ u_{cfc}]^T$ – вектор напряжения емкостного фильтра; $\mathbf{u}_g = [u_{ga} \ u_{gb} \ u_{gc}]^T$ – вектор напряжения со стороны сети; $\mathbf{S} = [S_a \ S_b \ S_c]^T$ – вектор управляющего сигнала; u_n и u'_n – напряжения в нейтральных точках емкостного фильтра и сети соответственно; \mathbf{I} – единичный вектор-столбец $-[1 \ 1 \ 1]^T$.

Объединяя уравнения Кирхгофа для ней-

тральных точек и (1), получаем уравнения емкостного фильтра и сети соответственно:

$$\begin{cases} u_n = \frac{u_{dc}}{6} (S_a + S_b + S_c) - \frac{1}{3} (u_{cfa} + u_{cfb} + u_{cfc}), \\ u'_n = \frac{u_{dc}}{6} (S_a + S_b + S_c) - \frac{1}{3} (u_{ga} + u_{gb} + u_{gc}). \end{cases} \quad (2)$$

Так как система симметрична, то сумма напряжений равна нулю; получаем уравнение:

$$u_n = u'_n = \frac{u_{dc}}{6} (S_a + S_b + S_c). \quad (3)$$

Подставив (3) в (1), получим новый вид уравнений трехфазной системы:

$$\begin{cases} L_f \frac{d\mathbf{i}_f}{dt} + R_f \mathbf{i}_f = \frac{u_{dc}}{2} \mathbf{S} - \mathbf{u}_{cf} - u_n \mathbf{I}, \\ C_f \frac{d\mathbf{u}_{cf}}{dt} = \mathbf{i}_f - \mathbf{i}_g, \\ L_g \frac{d\mathbf{i}_g}{dt} + R_g \mathbf{i}_g = \mathbf{u}_{cf} - \mathbf{u}_g, \\ C \frac{du_{dc}}{dt} = i_{dc} - \mathbf{S}^T \mathbf{i}_f. \end{cases} \quad (4)$$

Система (4) полностью описывает коммутационную модель преобразователя с использованием *LCL*-фильтра при подключении к симметричной трехфазной энергосистеме.

Применяя метод скользящего среднего к рассматриваемой модели преобразователя в системе (4), усредненная модель трехфазного преобразователя напряжения с *LCL*-фильтром может быть записана в виде:

$$\begin{cases} L_f \frac{d\langle \mathbf{i}_f \rangle_{avg}}{dt} + R_f \langle \mathbf{i}_f \rangle_{avg} = \\ = \frac{\langle u_{dc} \rangle_{avg}}{2} \langle \mathbf{S} \rangle_{avg} - \langle \mathbf{u}_{cf} \rangle_{avg} - \langle u_n \rangle_{avg} \mathbf{I}, \\ C_f \frac{d\langle \mathbf{u}_{cf} \rangle_{avg}}{dt} = \langle \mathbf{i}_f \rangle_{avg} - \langle \mathbf{i}_g \rangle_{avg}, \\ L_g \frac{d\langle \mathbf{i}_g \rangle_{avg}}{dt} + R_g \langle \mathbf{i}_g \rangle_{avg} = \langle \mathbf{u}_{cf} \rangle_{avg} - \langle \mathbf{u}_g \rangle_{avg}, \\ C \frac{d\langle u_{dc} \rangle_{avg}}{dt} = \langle i_{dc} \rangle_{avg} - \langle \mathbf{S}^T \rangle_{avg} \langle \mathbf{i}_f \rangle_{avg}. \end{cases} \quad (5)$$

Система уравнений (5) называется непрерывной усредненной по времени моделью трехфазного преобразователя напряжения. Однако данная модель по-прежнему нелинейна и изменяется во времени из-за переменных токов i_f, i_g и переменных напряжений u_{cf}, u_{cg} .

Для того чтобы сделать линейной усредненную модель, обычно используется метод преобразования координат. Используя преобразование Кларка, трехфазная система координат abc может быть преобразована в двухфазную статическую систему координат с переменными $\alpha\beta$:

$$\begin{bmatrix} x_\alpha \\ x_\beta \end{bmatrix} = \frac{2}{3} \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix}}_{T_{\alpha\beta}} \begin{bmatrix} x_a \\ x_b \\ x_c \end{bmatrix}, \quad (6)$$

где x_a, x_b, x_c представляют собой трехфазные напряжения или токи, а x_α, x_β – преобразованные переменные в системе $\alpha\beta$ -координат.

Применяя преобразование Кларка к трехфазной статической коммутируемой модели системы уравнений (4), уравнения преобразователя напряжения с LCL -фильтром в координатах $\alpha\beta$ могут быть получены как:

$$\begin{cases} L_f \frac{d\mathbf{i}_{f,\alpha\beta}}{dt} + R_f \mathbf{i}_{f,\alpha\beta} = \frac{u_{dc}}{2} \mathbf{S}_{\alpha\beta} - \mathbf{u}_{cf,\alpha\beta}, \\ C_f \frac{d\mathbf{u}_{cf,\alpha\beta}}{dt} = \mathbf{i}_{f,\alpha\beta} - \mathbf{i}_{g,\alpha\beta}, \\ L_g \frac{d\mathbf{i}_{g,\alpha\beta}}{dt} + R_g \mathbf{i}_{g,\alpha\beta} = \mathbf{u}_{cf,\alpha\beta} - \mathbf{u}_{g,\alpha\beta}, \\ C \frac{du_{dc}}{dt} = i_{dc} - \mathbf{S}_{\alpha\beta}^T \mathbf{i}_{f,\alpha\beta}. \end{cases} \quad (7)$$

Аналогично, на основе системы уравнений (7) и преобразования Парка выражения во вращающейся системе отсчета могут быть получены в dq -координатах.

Использование уравнений в двухфазных системах $\alpha\beta$ - и dq -координат преобразователя напряжения с LCL -фильтром, подключенного к сети, позволит осуществлять управление переменным током, что откроет путь для дальнейшего анализа характеристик системы – устойчивости и гармонических составляющих – с использованием инструментов комплексных пространственных коэффициентов и комплексной передаточной функции. Кроме того, метод скользящего среднего к уравнению позволит управлять током при наличии несимметрии в сети.

Литература

1. Бердышев, И.И. Обзор способов синхронизации и структур контроллеров тока, следующих за сетью конвертеров / И.И. Бердышев, М.В. Бурмейстер, Д.М. Габдушев, Е.Ю. Голохвастов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 10(157). – С. 38–40.
2. Wester, G.W. Low-frequency characterization of switched DC-DC converters / G.W. Wester, R.D. Middlebrook // Proc. IEEE Power Processing and Electronics Specialists Conf, 1972. – P. 9–20.
3. Wood, A.R. Linear analysis of waveform distortion for HVDC and facts devices / A.R. Wood, D.J. Hume, C.M. Osauskas // Ninth Int Conf. Harmonics and Quality of Power. – 2000. – Vol. 3. – P. 967–972.

References

1. Berdyshev, I.I. Obzor sposobov sinkhronizatsii i struktur kontrollerov toka, sleduyushchikh za setyu konverterov / I.I. Berdyshev, M.V. Burmejster, D.M. Gabdushev, E.YU. Golokhvastov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 10(157). – S. 38–40.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ТЕСТИРОВАНИЯ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СИСТЕМ

ЗО ХЕЙН, Е.М. ПОРТНОВ, А.М. БАИН, ТЕТ ПАИН ТХУ

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: информационная система; тестирование; метрика; запрос; индекс.

Аннотация: Контроль качества информационной системы в процессе ее разработки является одним из важнейших факторов для выпуска успешного продукта. Необходимость контроля качества растет с увеличением сложности программ в составе информационных систем. Цель исследования – разработка методики тестирования высоконагруженных систем, которая дает более точную оценку качества информационных систем, разрабатываемых по спиральной модели жизненного цикла. Задачи исследования – провести анализ существующих подходов увеличения качества программных продуктов, предложить метрики для методики тестирования и модель влияния факторов качества информационной системы. Гипотеза исследования состоит в предположении, что контроль качества программного продукта обеспечивается периодическим вычислением метрик для текущей версии информационной системы с сохранением истории всех предыдущих вычислений метрик. Проведение исследования было основано на методах системного анализа, теории информационных погрешностей и методах программной инженерии.

Согласно основным преимуществам моделей жизненного цикла, разработанная методика тестирования дает более точную оценку качества для информационных систем, разрабатываемых по спиральной модели жизненного цикла.

В соответствии с концепцией управления качеством программного обеспечения, усложнение программ влечет за собой такие изменения, как [1]:

- 1) увеличение размера исходного кода;
- 2) увеличение количества маршрутов исполнения программ;
- 3) увеличение сложности поддержки и отладки программного кода;
- 4) увеличение сложности расширения программного кода;
- 5) увеличение количества потенциальных и фактических ошибок в программном коде;
- 6) увеличение количества потенциальных и фактических ошибок в архитектуре программы.

С ростом сложности программ возрастает сложность дальнейшей разработки и поддержки информационной системы, в состав которой входят программы. В результате этого итоговый программный продукт может не в полной мере удовлетворять ожидания заказчика, требовать

сложной и длительной доработки, быть успешным или полностью провальным.

Под качеством программного продукта понимается его способность удовлетворять потребностям пользователей, которые могут касаться различных сторон продукта, таких как:

- 1) наличие определенных функций у продукта;
- 2) соответствие результатов выполнения запросов ожиданиям пользователя;
- 3) время выполнения запросов пользователя;
- 4) защищенность данных, передаваемых пользователем и обрабатываемых информационной системой;
- 5) защищенность информационной системы от вмешательства в ход обработки пользовательских запросов.

Недостаточное качество программного продукта усложняет работу с ним, снижает его ценность в глазах пользователя. Для удовлетво-

ния потребностей пользователя требуется вести контроль качества и на протяжении всего жизненного цикла информационной системы соблюдать заданный порог качества [2].

Одним из способов контроля качества информационной системы является тестирование [3; 4], которое позволяет выявить проблемы, вызывающие снижение качества итогового продукта.

Разработанная методика тестирования высоконагруженных гетерогенных криптосистем строится на вычислении ряда метрик по заданным алгоритмам. Из свойств понятия алгоритма следует выполнимость свойств формальности, воспроизводимости и результативности разработанной методики тестирования. Для определения того, что методика обладает свойствами полноты и однозначности, требуется более развернутый анализ методики.

Разработанная методика тестирования строится на вычислении следующих метрик:

- индекс скорости обработки пользовательских запросов при ожидаемой нагрузке $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$;

- индекс скорости обработки пользовательских запросов при минимальной нагрузке $PM = \{pm_1, pm_2, \dots, pm_n\}$;

- индекс распределения вычислений пользовательских запросов при ожидаемой нагрузке $PD = \{\{pd_{1,1}, pd_{1,2}, \dots, pd_{1,m}\}, \{pd_{2,1}, pd_{2,2}, \dots, pd_{2,m}\}, \dots, \{pd_{n,1}, pd_{n,2}, \dots, pd_{n,m}\}\}$;

- индекс потенциальных уязвимостей пользовательских запросов $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$;

- индекс потенциальных уязвимостей информационной системы ST ;

- индекс структурной сложности подпрограмм обработки пользовательских запросов $C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$;

- индекс замечаний исходного кода подпрограмм обработки пользовательских запросов $Q = \{q_1, q_2, \dots, q_n\}$;

- индекс замечаний исходного качества кода информационной системы QT .

Индекс скорости обработки пользовательских запросов $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ является метрикой, представленной вектором чисел, где p_i является средним временем выполнения запроса пользователя в соответствии с i -й процедурой при ожидаемой нагрузке на информационную систему. Ожидаемая нагрузка на информационную систему соответствует нагрузочному тестированию системы. Использование индекса скорости обработки пользовательских

запросов позволяет проверить соответствие производительности системы требуемой.

Индекс скорости обработки пользовательских запросов при минимальной нагрузке $PM = \{pm_1, pm_2, \dots, pm_n\}$ является метрикой, представленной вектором чисел, где p_i является средним временем выполнения запроса пользователя в соответствии с i -й процедурой при минимальной нагрузке на информационную систему. Минимальная нагрузка на информационную систему соответствует отсутствию нагрузки, создаваемой параллельной обработкой других запросов. Данная метрика вычисляется проще, чем аналогичная метрика при ожидаемой нагрузке, так как она не требует создания и поддержания дополнительной нагрузки на информационную систему.

Индекс распределения вычислений пользовательских запросов при ожидаемой нагрузке $PD = \{\{pd_{1,1}, pd_{1,2}, \dots, pd_{1,m}\}, \{pd_{2,1}, pd_{2,2}, \dots, pd_{2,m}\}, \dots, \{pd_{n,1}, pd_{n,2}, \dots, pd_{n,m}\}\}$ является метрикой, представленной прямоугольной матрицей, где элемент pd_{ij} соответствует доле времени обработки запроса по i -й процедуре в j -м модуле. В соответствии с этим для любой i -й процедуры должно выполняться следующее выражение:

$$\sum_{j=1}^m pd_{ij} = 1.$$

Индекс распределения вычислений пользовательских запросов при ожидаемой нагрузке PD является самым сложным для вычисления из метрик разработанной методики тестирования.

Индекс PD предназначен для оценки нагрузки на модули при выполнении обработки запросов. В совокупности с другими индексами производительности индекс PD позволяет точнее определить часть информационной системы, требующую доработки для повышения производительности.

Индекс потенциальных уязвимостей пользовательских запросов $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ является метрикой, представленной вектором чисел, где s_i является взвешенной суммой всех найденных потенциальных уязвимостей в программном коде, обрабатывающем i -ю процедуру. Определение весов является экспертной задачей [4]. Если потенциальная уязвимость встречается в нескольких процедурах, то во всех s_i

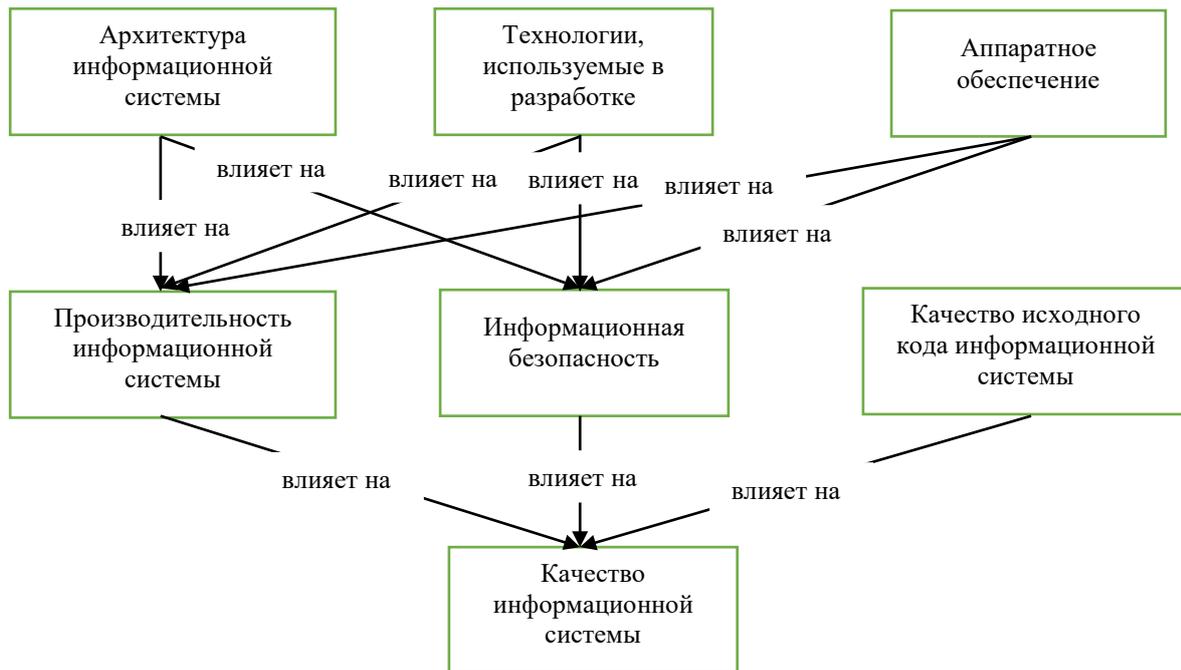


Рис. 1. Модель влияния факторов качества информационной системы

она должна иметь одинаковый вес [5].

Индекс структурной сложности подпрограмм обработки пользовательских запросов $C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ является метрикой, представленной вектором чисел, где c_i является мерой структурной сложности программного кода, выполняющего обработку i -й процедуры. Выбор критерия оценки структурной сложности является экспертной задачей. Для всех процедур в течение всего процесса разработки информационной системы должен использоваться один и тот же критерий, чтобы контролировать изменение метрики.

Индекс замечаний исходного кода подпрограмм обработки пользовательских запросов $Q = \{q_1, q_2, \dots, q_n\}$ является метрикой, представленной вектором чисел, где q_i является взвешенной суммой замечаний к программному коду, выполняющего обработку i -й процедуры. Выбор весов и правил для программного кода является экспертной задачей. Наиболее распространенными способами оценки количества замечаний являются инспекция кода и использование статических анализаторов кода [5]. Выбранные правила оценки кода должны сохраняться на протяжении всего процесса разработки информационной системы.

Индекс замечаний исходного качества кода информационной системы QT является метри-

кой, аналогичной индексу Q , но вычисленной для программного кода всей информационной системы. Правила и веса оценки качества кода для индекса QT должны совпадать с используемыми для вычисления значений индекса Q с целью обеспечения согласованности и непротиворечивости индексов QT и Q .

Свойства полноты и однозначности разработанной методики следуют из свойств рассмотренных метрик. Свойство однозначности разработанной методики тестирования следует согласованности и непротиворечивости индексов. Свойство полноты следует из того, что метрики напрямую покрывают такие разносторонние факторы качества информационной системы, как [3]:

- 1) безопасность информационной системы;
- 2) производительность информационной системы;
- 3) качество исходного кода информационной системы.

Кроме того, метрики, применяемые в разработанной методике, косвенно покрывают и другие факторы качества информационной системы. Это становится возможным за счет влияния этих факторов на производительность и защищенность информационной системы, что отражается на значениях метрик. К факторам,

Таблица 1. Метрики контроля качества

| Название метрики | Тип значения | Прямо покрывает факторы | | |
|--|---------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| | | Производительность | Безопасность | Качество исходного кода |
| 1. Индекс скорости обработки пользовательских запросов при ожидаемой нагрузке P | Вектор чисел | Да | Нет | Нет |
| 2. Индекс скорости обработки пользовательских запросов при минимальной нагрузке PM | Вектор чисел | Да | Нет | Нет |
| 3. Индекс распределения вычислений пользовательских запросов при ожидаемой нагрузке PD | Матрица чисел | Да | Нет | Да |
| 4. Индекс потенциальных уязвимостей пользовательских запросов S | Вектор чисел | Нет | Да | Да |
| 5. Индекс потенциальных уязвимостей информационной системы ST | Число | Нет | Да | Да |
| 6. Индекс структурной сложности подпрограмм обработки пользовательских запросов C | Вектор чисел | Да | Нет | Да |
| 7. Индекс замечаний исходного кода подпрограмм обработки пользовательских запросов Q | Вектор чисел | Нет | Нет | Да |
| 8. Индекс замечаний исходного качества кода информационной системы QT | Число | Нет | Нет | Да |

косвенно покрываемым разработанной методикой, относятся:

- 1) архитектура информационной системы;
- 2) набор технологий, применяемых в разработке информационной системы;
- 3) аппаратное обеспечение, применяемое для развертывания информационной системы.

В соответствии с моделью влияния факторов качества информационной системы, напрямую на качество системы влияют ее производительность, информационная безопасность и качество исходного кода. Косвенно на качество информационной системы влияют факторы, которые прямо влияют на факторы, влияющие на качество системы. К таким факторам относятся архитектура информационной системы, технологии, используемые в разработке системы, и аппаратное обеспечение системы.

Каждая метрика, используемая в разработанной методике, покрывает один или несколько факторов (табл. 1). Некоторые факторы покрываются сразу несколькими метриками. Подобная избыточность обусловлена необходимостью формировать рекомендации для внесения исправлений в информационную систему с целью повышения ее качества.

Постоянный контроль качества разрабаты-

ваемой информационной системы обеспечивается периодическим вычислением метрик для текущей версии информационной системы, с сохранением истории всех предыдущих вычислений метрик. Анализ изменения значений метрик позволяет количественно оценить тенденцию изменения качества информационной системы.

Основным инструментом в анализе изменения значений метрик является вектор изменений. Вектор изменений представляет собой вектор из следующих значений:

1) $dP = \{dp_1, dp_2, \dots, dp_n\}$ – поэлементная разница элементов индексов P более новой и более старой версий;

2) $dPM = \{dpm_1, dpm_2, \dots, dpm_n\}$ – поэлементная разница элементов индексов PM более новой и более старой версий;

3) $dPD = \{\{dpd_{1,1}, dpd_{1,2}, \dots, dpd_{1,m}\}, \{dpd_{2,1}, dpd_{2,2}, \dots, dpd_{2,m}\}, \dots, \{dpd_{n,1}, dpd_{n,2}, \dots, dpd_{n,m}\}\}$ – поэлементная разница элементов индексов PD более новой и более старой версий;

4) $dS = \{ds_1, ds_2, \dots, ds_n\}$ – поэлементная разница элементов наборов значений векторов S более новой и более старой версий;

5) dST – разница значений индексов ST более новой и более старой версий;

6) $dC = \{dc_1, dc_2, \dots, dc_n\}$ – поэлементная разница элементов индексов C более новой и более старой версий;

7) $dQ = \{dq_1, dq_2, \dots, dq_n\}$ – поэлементная разница элементов индексов Q более новой и более старой версий;

8) dQT – разница значений индексов QT более новой и более старой версий.

Процесс разработки информационной системы зависит от выбранного жизненного цикла системы [6; 7]. В зависимости от используемой модели жизненного цикла изменения между различными версиями продукта могут иметь различный характер, включая:

1) добавление новых функций к незавер-

шенному программному продукту (прототипу);

2) добавление новых функций к завершеному программному продукту;

3) исправление ошибок;

4) исправление ошибок вместе с добавлением новых функций.

Согласно основным преимуществам моделей жизненного цикла разработанная методика тестирования дает более точную оценку качества для информационных систем, разрабатываемых по спиральной модели жизненного цикла. Применение разработанной методики для информационных систем с иной моделью жизненного цикла снижает точность методики из-за характера изменений между версиями.

Литература

1. Черников, Б.В. Качество информации в решении задач интеграции информационных систем / Б.В. Черников // Информатизация и связь. – 2016. – № 2. – С. 132–141.
2. Струбагин, П.В. Управление качеством программного обеспечения / П.В. Струбагин, А.А. Фатянова // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2019. – № 2(76). – С. 108–110.
3. Хамбл, Д. Непрерывное развертывание ПО. Автоматизация процессов сборки, тестирования и внедрения новых версий программ / Д. Хамбл. – М. : Диалектика; Вильямс, 2019. – 364 с.
4. Кармашов, В.А. Анализ угроз, уязвимостей, ошибок кода программного обеспечения / В.А. Кармашов // Евразийский научный журнал. – 2017. – № 3. – С. 214–215.
5. Федоров, А.Ю. Совершенствование статического анализа программного кода на основе графа явных вызовов / А.Ю. Федоров, Е.М. Портнов // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 2(49). – С. 96–100.
6. Квач, А.И. Разработка алгоритма обработки больших потоков данных с использованием двоичного дерева Меркла – Патриция / А.И. Квач, Е.М. Портнов, В.В. Кокин, А.М. Баин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 10(157). – С. 18–23.
7. Кокин, В.В. Разработка алгоритма балансировки потоков данных распределенной вычислительной системы / В.В. Кокин, Е.М. Портнов, А.И. Квач, А.М. Баин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 10(157). – С. 49–54.

References

1. Chernikov, B.V. Kachestvo informatsii v reshenii zadach integratsii informatsionnykh sistem / B.V. Chernikov // Informatizatsiya i svyaz. – 2016. – № 2. – S. 132–141.
2. Strubalin, P.V. Upravlenie kachestvom programmnoho obespecheniya / P.V. Strubalin, A.A. Fatyanova // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsialno-ekonomicheskogo universiteta. – 2019. – № 2(76). – S. 108–110.
3. KHambl, D. Nepreryvnoe razvertyvanie PO. Avtomatizatsiya protsessov sborki, testirovaniya i vnedreniya novykh versij programm / D. KHambl. – M. : Dialektika; Vilyams, 2019. – 364 s.
4. Karmashov, V.A. Analiz ugroz, uyazvimostej, oshibok koda programmnoho obespecheniya / V.A. Karmashov // Evrazijskij nauchnyj zhurnal. – 2017. – № 3. – S. 214–215.
5. Fedorov, A.YU. Covershenstvovanie staticheskogo analiza programmnoho koda na osnove grafa yavnykh vyzovov / A.YU. Fedorov, E.M. Portnov // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2018. – № 2(49). – S. 96–100.
6. Kvach, A.I. Razrabotka algoritma obrabotki bolshikh potokov dannykh s ispolzovaniem dvoichnogo dereva Merkla – Patriitsiya / A.I. Kvach, E.M. Portnov, V.V. Kokin, A.M. Bain // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 10(157). – S. 18–23.
7. Kokin, V.V. Razrabotka algoritma balansirovki potokov dannykh raspredelennoy vychislitelnoy sistemy / V.V. Kokin, E.M. Portnov, A.I. Kvach, A.M. Bain // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 10(157). – S. 49–54.

nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 10(157). – S. 18–23.

7. Kokin, V.V. Razrabotka algoritma balansirovki potokov dannykh raspredelennoj vychislitelnoj sistemy / V.V. Kokin, E.M. Portnov, A.I. Kvach, A.M. Bain // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 10(157). – S. 49–54.

© Зо Хейн, Е.М. Портнов, А.М. Баин, Тет Паин Тху, 2023

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЦИФРОВОГО УНИВЕРСИТЕТА

Т.А. ИТС, С.Г. РЕДЬКО, А.В. СУРИНА, А.В. ШМАКОВА

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова и фразы: образовательная деятельность; цифровой университет; системная динамика; модель управления университетом.

Аннотация: Успешная реализация концепции цифрового университета зависит от эффективности процесса управления образовательной деятельностью. Цифровая трансформация университета носит долгосрочный характер, поэтому необходим системный подход к управлению образовательной деятельностью. На сегодня не существует единой модели управления указанной деятельностью. Как правило, используются различные подходы, позволяющие управлять отдельными аспектами образовательной деятельности. Предлагается комплексный подход, включающий в себя анализ бизнес-процессов университета, их реинжиниринг и имитационное моделирование с использованием методов системной динамики. Цель исследования – разработка системно-динамической модели управления образовательной деятельностью цифрового университета, которая позволит существенно повысить его эффективность в условиях цифровизации. Задачи исследования: построение имитационной модели управления образовательным процессом цифрового университета с использованием методов системной динамики; верификация системно-динамической модели на примере процесса «Управление текущей учебной деятельностью» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Современные цифровые технологии дают новые инструменты для развития университета. Цифровизация увеличивает возможности для обмена накопленным опытом и знаниями. Университеты становятся центрами компетенций, а скорость их информатизации приобретает первоочередное значение [1].

Под цифровизацией деятельности образовательной организации подразумевается сквозная автоматизация всех основных бизнес-процессов и служб университета и переориентация деятельности ключевых структурных подразделений на совместную работу в едином автоматизированном (цифровом) пространстве [2]. Таким образом, теперь востребованы постиндустриальные вузы формата 4.0 или цифровые университеты.

Цифровой университет – это не просто университет, внедривший определенные цифровые технологии. Это университет, запустивший внутри себя процесс цифровой трансформации.

В отличие от традиционной автоматизации под цифровой трансформацией понимается полный реинжиниринг бизнес-процессов на основе внедрения современных цифровых технологий.

Итак, применение цифровых технологий является характерной чертой цифрового университета. Это подразумевает переход к полному электронному обмену информацией, в том числе через интернет-сервисы.

Цифровой университет включает четыре ключевых составляющих:

- информационные системы управления университетом;
- важнейшие компетенции цифровой экономики;
- координация образовательной деятельности на основе индивидуального учебного пути;
- онлайн-поддержка процесса.

Успешная реализация концепции цифрового университета зависит от эффективной орга-

низации процесса управления образовательной деятельностью.

Процесс управления образовательной деятельностью университета включает такие внутренние задачи, как координация контингента студентов, мониторинг их успеваемости, реализация учебных планов, расчет учебной нагрузки, формирование штатного расписания, формирование и корректировка расписаний.

Управление учебными планами – один из важнейших процессов системы.

К построению моделей управления университетом существуют различные подходы. Например, классический подход М. Вебера, который рассматривал университет как бюрократическую организацию, Т. Веблен рассматривал университет как капиталистическую организацию, Т. Парсонс – как социальную систему. В работах российских исследователей также анализируются вопросы моделирования управления университетом. А.О. Грудзинский предлагает модель проектно-ориентированного университета, деятельность которого должна подчиняться принципам предпринимательской организации [3]. Т.Г. Уварова [4] считает, что такая модель должна основываться на принципах стратегического управления и менеджмента качества.

Ю.Н. Барышников под моделью управления университетом понимает «теоретически выстроенную целостную совокупность представлений о том, как выглядит и как должна выглядеть система управления, как она воздействует и как должна воздействовать на объект управления, как адаптируется и как должна адаптироваться к изменениям во внешней среде, чтобы управляемая организация могла добиваться поставленных целей, устойчиво развиваться и обеспечивать свою жизнеспособность» [5].

С.А. Беляков предлагает использовать методологию функционального моделирования, позволяющую определить и детализировать содержание процесса, включая оценку необходимых для его реализации ресурсов [6].

Поскольку цифровая трансформация университета носит долгосрочный характер, то подходить к моделированию управления образовательной деятельностью нужно системно, используя современные методы и инструменты. К ним, в первую очередь, относится имитационное моделирование. С практической точки зрения имитационное моделирование управле-

ния цифровым университетом, позволяющее проигрывать различные сценарии управления, представляет существенный интерес.

На сегодня не существует единой модели управления образовательной деятельностью цифрового университета. Как правило, используются те или иные подходы, позволяющие управлять отдельными аспектами образовательной деятельности.

Предлагается комплексный подход, включающий в себя анализ бизнес-процессов университета, их реинжиниринг и имитационное моделирование с использованием методов системной динамики.

Таким образом, целью исследования является разработка системно-динамической модели управления образовательной деятельностью университета, которая позволит существенно повысить его эффективность в условиях цифровой трансформации университета. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- построение имитационной модели управления образовательным процессом цифрового университета с использованием методов системной динамики;
- верификация системно-динамической модели на примере процесса «Управление текущей учебной деятельностью» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ).

Методы и инструменты исследования

При проведении цифровой трансформации предлагается рассматривать процессы университета и университет в целом как сложную информационную систему. Поэтому повышение эффективности управления университетом и (или) отдельными процессами университета при использовании методологии имитационного моделирования представляется весьма актуальным.

Исходя из специфики моделируемого объекта, из всего набора инструментов имитационного моделирования была выбрана системная динамика.

Анализ литературы [7; 8] позволил выявить такие преимущества моделей системной динамики для управления образовательной деятельностью университета, как проведение исследований на основе неполной информации; возможность использования многоцелевых

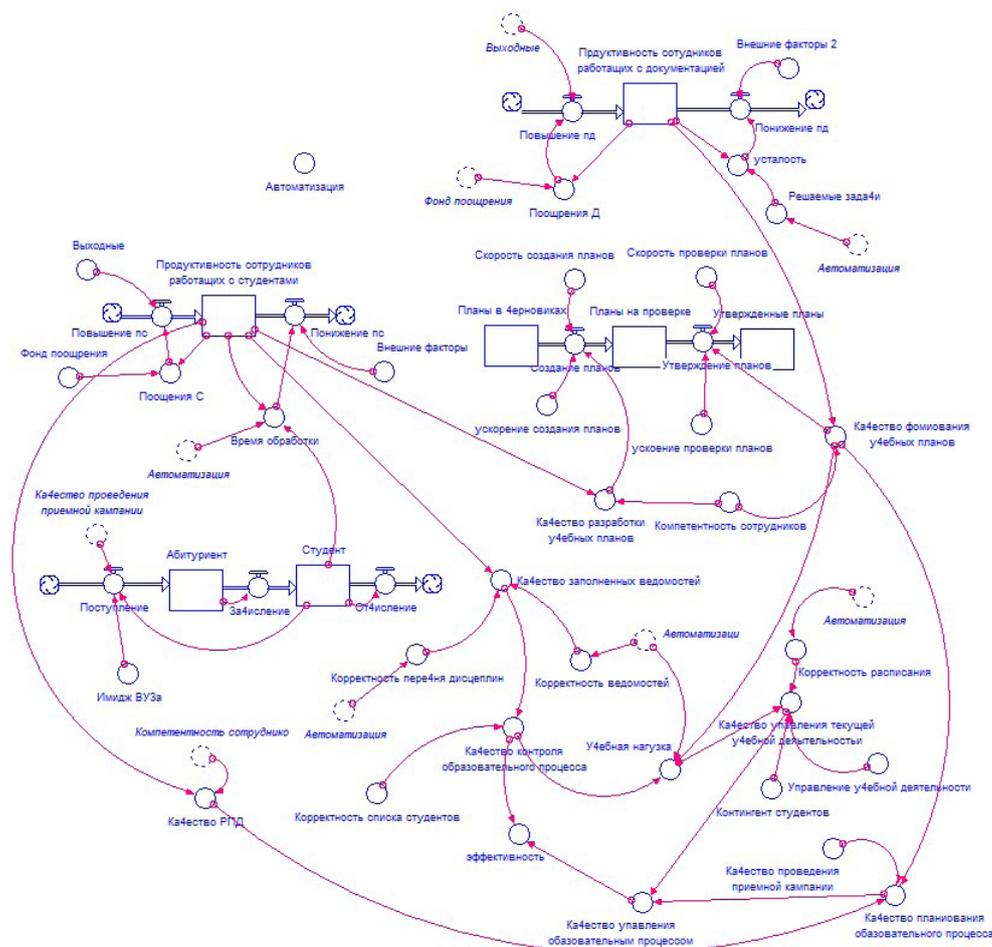


Рис. 1. Инвариантный блок модели управления образовательной деятельностью

критериев и учет динамической ситуации при построении и исследовании моделей; хорошая интерпретируемость полученных результатов; технология проведения сценарного исследования на имитационной модели при активном участии эксперта в процессе формирования ментальной модели и принятия решения.

Существенной особенностью имитационного моделирования является необходимость и возможность использования специализированного программного обеспечения. При построении системно-динамических моделей используются различные программные продукты, например, «Арена», *AnyLogic*, *Powersim*, *Vensim*. В данном исследовании был использован *IThink*. Особенности, определившими выбор, являются ее функциональная простота и то, что она не требует специальных навыков и владения сложными математическими методами.

Предлагаемый авторами работы комплекс-

ный подход также включает в себя анализ бизнес-процессов университета, их реинжиниринг. М. Хаммер и Дж. Чампи описали реинжиниринг как «фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование деловых процессов для достижения резких, скачкообразных улучшений в решающих современных показателях деятельности компании, таких как стоимость, качество, сервис и темпы» [9].

Инструменты реинжиниринга бизнес-процессов позволяют сделать быстрой и гибкой организацию работы высшего учебного заведения в согласии с современными информационно-техническими ресурсами.

Рассмотрим влияние автоматизации на модель организации образовательной деятельности университета. Основными показателями эффективности образовательной деятельности университета будем считать качество управления образовательным процессом и качество

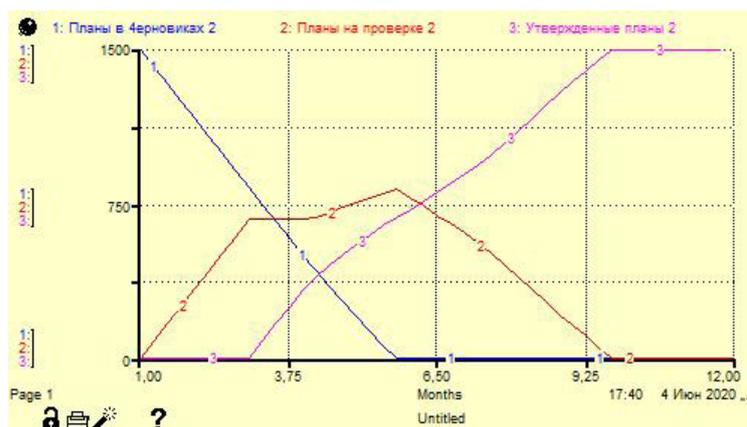


Рис. 2. Реализация планов без автоматизации

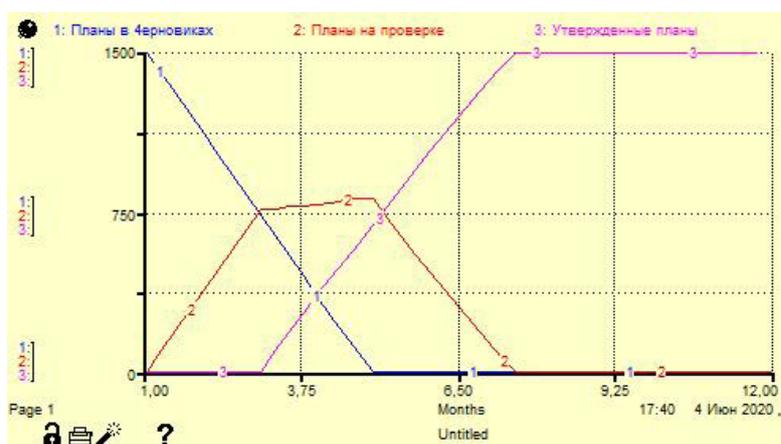


Рис. 3. Реализация планов с учетом автоматизации

контроля образовательного процесса.

На качество управления образовательным процессом влияет качество планирования образовательной деятельности, на которое, в свою очередь, оказывают существенное влияние качество проведения приемной комиссии, качество формирования учебных планов и программ дисциплин (РПД), а также качество управления текущей учебной деятельностью. Уровень качества управления текущей учебной деятельностью определяется уровнем управления контингентом студентов, корректностью расписания, учебной нагрузкой и навыками управления учебной деятельностью. Качество РПД напрямую зависит от продуктивности и компетентности сотрудников.

На качество контроля образовательного процесса влияют такие факторы, как корректность списка студентов и качество заполняемых

ведомостей, изменяющегося под воздействием корректности перечня дисциплин, корректности ведомостей и продуктивности сотрудников, работающих со студентами. Понятно, что продуктивность сотрудников с течением времени снижается. Причем факторы, оказывающие влияние на продуктивность сотрудников, работающих со студентами и сотрудников, работающих с документами, схожи.

Рассмотрим движение учебных планов в системе. Данный процесс уже автоматизирован, следовательно, можно оценить целесообразность внедрения автоматизации.

Для начала учебные планы (УП) необходимо создать. Скорость данного процесса напрямую зависит от качества их разработки, на которую влияет продуктивность и компетентность сотрудников, работающих со студентами. После создания УП их необходимо проверить.

На данный процесс влияет качество формирования УП, которое складывается из продуктивности и компетентности сотрудников, работающих с документами. Скорость создания и скорость проверки была увеличена благодаря автоматизации.

Рассматриваемые переменные оцениваются методом экспертной оценки [10]. При добавлении автоматизации в систему значение некоторых входных факторов изменяется. Для проверки гипотезы о влиянии автоматизации на эффективность управления образовательной деятельностью университета были разработаны две имитационные модели – с учетом автоматизации и без учета автоматизации в процессе управления. На рис. 1 представлена «улучшенная» модель, которая учитывает автоматизацию процесса управления. Данная системно-динамическая модель была разработана с использованием программного продукта *IThink*.

Верификация модели была проведена на примере СПбПУ, рассматривался процесс разработки и утверждения учебных планов до и после автоматизации.

Построенная имитационная модель позволила оценить эффективность управления образовательной деятельностью. Судя по данным, представленным на рис. 2 и 3, начальный уровень эффективности падает к концу учебного года. После введения автоматизации его удается частично стабилизировать.

Примем за основной показатель время, затраченное на создание всех запланированных планов и их проверку. Среднее количество в 1500 планов – исходный параметр. Процесс создания учебных планов завершается, когда все разрабатываемые планы из черновики переходят в очередь ожидания на проверку. План считается утвержденным, когда прошел все проверки от требуемых инстанций и не требует доработок.

Проведем моделирование процесса и проанализируем графики процесса разработки учебных планов (рис. 2 и 3). Рассмотрим график до внедрения автоматизации (рис. 2): линия «Планы в черновиках 2» показывает динамику создания учебных планов; линия «Планы на проверке 2» – динамику планов, находящихся в очереди на проверку; линия «Утвержденные планы 2» – количество утвержденных планов. Для графика, иллюстрирующего динамику разработки учебных планов с учетом автоматизации (рис. 3): линия «Планы в черновиках» от-

ражает динамику создания учебных планов; линия «Планы на проверке» – планы, находящиеся в очереди для проверки; линия «Утвержденные планы» – количество утвержденных планов.

Показатель затраченного времени на создание планов снизился на три недели. Утверждение учебных планов благодаря автоматизации завершится за 9 недель.

Другие динамические параметры, используемые при имитации, – это продуктивность сотрудников, работающих со студентами, и продуктивность сотрудников, работающих с документацией. К концу года продуктивность обоих рассматриваемых направлений по естественным причинам падает. При начальном значении 80 % к концу года продуктивность сотрудников, работающих со студентами, падает до 32 %. Автоматизация повышает данный показатель до 61 %. Продуктивность сотрудников, работающих с документацией, при аналогичном начальном уровне изменяется на 37 % и 66 % соответственно. Несмотря на улучшение показателей, автоматизация не способна приблизить показателя в конце года к первоначальному, без изменения других факторов.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в развитии подходов к использованию методов математического моделирования как инструментов повышения результативности принятия управленческих решений при реализации образовательной деятельности в цифровом университете.

Были выявлены ключевые переменные, которые оказывают влияние на эффективность управления процессами университета, а также связи между ними. На основании полученных данных была построена концептуальная модель взаимосвязи процессов.

Подробно рассмотрен процесс управления учебными планами и формирования нагрузки как один из ключевых процессов управления образовательной деятельностью университета.

Предлагаемая модель является инструментом, позволяющим руководству образовательного учреждения спрогнозировать, насколько внедряемое изменение в определенные бизнес-процессы организации окажется эффективным.

Построенную модель можно считать типовой и внедрять в системы управления университетами, которые находятся на пути к цифровизации. Для корректности работы модели необходимо изменить ряд параметров, которые

характеризуют конкретное учебное заведение, например, компетентность сотрудников, фонд поощрения, скорость создания учебных планов, количество обучающихся студентов и т.д. Данные параметры измеряются сотрудниками высшего учебного заведения методом экспертной оценки с учетом динамики данных прошлых

лет и сравнения с вузами схожих направлений обучения.

Графические элементы предложенной модели позволяют отображать нелинейные связи без использования сложного математического аппарата, что открывает широкие возможности для ее использования на практике.

Литература

1. Куприяновский, В.П. Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования / В.П. Куприяновский, В.А. Сухомлин, А.П. Добрынин и др. // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2017. – № 1(5). – С. 19–25.
2. Берсенева, Д.Н. Перспективы и возможности увеличения экспорта образовательных услуг в современном российском образовании / Д.Н. Берсенева, А.А. Воронов, В.И. Тинякова // *Экономика: теория и практика*. – 2019. – № 3(55). – С. 20–26.
3. Грудзинский, А.О. Проектно-ориентированное управление инновационным университетом / А.О. Грудзинский, Р.Г. Стронгин // *Высшее образование в России*. – 2008. – № 4. – С. 26–31.
4. Уварова, Т.Г. Трансформация управления вузом на принципах менеджмента знаний / Т.Г. Уварова // *Проблемы современной экономики*. – 2007. – № 4(24). – С. 349–352 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.m-economy.ru/art.php3?artid=23212>.
5. Барышников, Ю.Н. Модели управления персоналом: зарубежный опыт и возможности его использования в России : учебно.-метод. пособие / Ю.Н. Барышников. – М. : РАТС, 1998. – 31 с.
6. Беляков, С.А. Модернизация образования в России: совершенствование управления / С.А. Беляков. – М. : МАКС Пресс, 2009.
7. Morecroft, J. *Strategic Modelling and Business Dynamics A Feedback Systems Approach* / J. Morecroft. – Chichester : John Wiley & Sons, 2007. – 467 p.
8. Warren, K. *Competitive Strategy Dynamics* / K. Warren. – London : John Wiley & Sons, 2008. – 320 p.
9. Hammer, M. *Reengineering the Corporation: A Manifest of Business Revolution* / M. Hammer, J. Champy. – NY : Collins Inc., 1983. – 223 p.
10. Saaty, T.L. *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation* / T.L. Saaty. – NY : McGraw-Hill, 1980. – 287 p.

References

1. Kupriyanovskij, V.P. *Navyki v tsifrovoj ekonomike i vyzovy sistemy obrazovaniya* / V.P. Kupriyanovskij, V.A. Sukhomlin, A.P. Dobrynin i dr. // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2017. – № 1(5). – S. 19–25.
2. Bersenev, D.N. *Perspektivy i vozmozhnosti uvelicheniya eksporta obrazovatelnykh uslug v sovremennom rossijskom obrazovanii* / D.N. Bersenev, A.A. Voronov, V.I. Tinyakova // *Ekonomika: teoriya i praktika*. – 2019. – № 3(55). – S. 20–26.
3. Grudzinskij, A.O. *Proektno-orientirovannoe upravlenie innovatsionnym universitetom* / A.O. Grudzinskij, R.G. Strongin // *Vysshee obrazovanie v Rossii*. – 2008. – № 4. – S. 26–31.
4. Uvarova, T.G. *Transformatsiya upravleniya vuzom na printsipakh menedzhmenta znaniy* / T.G. Uvarova // *Problemy sovremennoj ekonomiki*. – 2007. – № 4(24). – S. 349–352 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.m-economy.ru/art.php3?artid=23212>.
5. Baryshnikov, YU.N. *Modeli upravleniya personalom: zarubezhnyj opyt i vozmozhnosti ego ispolzovaniya v Rossii : uchebno.-metod. posobie* / YU.N. Baryshnikov. – M. : RATS, 1998. – 31 s.
6. Belyakov, S.A. *Modernizatsiya obrazovaniya v Rossii: sovershenstvovanie upravleniya* / S.A. Belyakov. – M. : MAKS Press, 2009.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ-КОНТРОЛЛЕРА ГИТАРНЫХ ЭФФЕКТОВ

А.И. КАРПЕНКО

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург

Ключевые слова и фразы: *voice over guitar*; голосовое управление; *talk box*.

Аннотация: *Voice Control OVER Guitar (VCOG)* – система-контроллер гитарных эффектов (или т.н. пресетов) через голос. Простыми словами, это фича, позволяющая гитаристу с электрогитарой (через микрофон-гарнитуру) управлять своими эффектами голосом. В классическом варианте это работало (и до сих пор применяется) путем нажатия на педаль эффектов (или напольные процессоры эффектов). В работе использованы общенаучные методы исследования. Учитывая современные потребности живых выступлений, когда концертные площадки достигают огромных размеров и «бегать» и нажимать на педаль не представляется удобным, на помощь приходит *VCOG*. Конечно, в большинстве случаев эффекты может переключать и звуковой техник, однако это требует точного знания потребностей гитариста и не всегда исполнитель следует определенным паттернам. Тем самым, *VCOG* представляет уникальное решение управления своим звуком.

Новое открытие в мире музыки пришло из Екатеринбурга, где Александр Карпенко, гитарист и открыватель новой системы *VCOG*, создал новую технологию для музыкантов для управления звуком своей гитары через микрофон. Теперь гитаристу достаточно произнести вслух название звука или, скажем, название песни, и система, распознав его голос, сможет переключить звук на нужный.

Этот плагин, по сути, хранит в памяти все пресеты, которые вам нужны для исполнения той или иной песни, и по команде с микрофона (в данном случае это радиогарнитура) активирует нужный пресет через команды *MIDI*.

Удобство этой системы заключается в том, что музыканту можно забыть про все старые педали переключения, которые используются уже больше 60 лет. Теперь даже необходимость прибавить громкость реализована простой фразой «Громкость плюс 10», что означает добавление выходной громкости на 10 %.

Чтобы понять, как все работает, необходимо углубиться в технические детали.

В то время как спектральный состав звуковой волны определяет окраску или тембр звука

(*timbre*), любое периодическое колебание может быть представлено рядом Фурье суммой конечного числа синусоидальных колебаний (чистые тона). Спектр звука представляет собой график интенсивности (амплитуд) этих частотных составляющих, которые охватывают обычно в виде вертикальных линий соответствующей высоты. Спектр чистого тона имеет только одну линию, что соответствует его частоте; спектр любого другого колебания имеет более одной линии. Если на спектре звука имеется достаточно острый пик, то такой звук воспринимается на слух как тон соответствующей высоты, а остальные составляющие определяют его окраску.

Для определения частоты звукового сигнала необходимо анализировать спектр сигнала, а следовательно, в нашем случае в качестве информативного параметра выступает спектральный состав.

Звуковая волна – это серия колебаний воздуха, которые заставляют вибрировать с разной частотой маленькие волосковые клетки, расположенные во внутреннем ухе человека. Слышимый нами звук представляет собой сумму этих

вибраций. Таким образом, можно сказать, что звуковой сигнал музыкального инструмента является полигармоническим. Необходимо четко различать чистые тона, которые являются обычными синусоидальными волнами, и реальные тона, которые воспроизводятся музыкальными инструментами. Реальные тона, по сути, состоят из гармоничных обертонов с разными амплитудами. Таким образом, каждая нота, сыгранная на любом инструменте, представляет собой сложный звук, состоящий из основного тона и большого числа обертонов.

Обертоном называется любая собственная частота выше основной, а те обертоны, частоты которых относятся к частоте основного тона как целые числа, называются гармониками. При этом основной тон считается первой гармоникой. Получается, что значение частоты каждой гармоники относится к основному тону следующим образом: $f, 2f, 3f, 4f, \dots$

Математически частоты для всего звукооряда вычисляются с помощью выражения:

$$f(i) = f_0 \cdot 2^{i/12},$$

где f_0 – частота камертона (за эталон частоты ноты берется нота, частота которой должна быть равной 440 Гц, что соответствует ноте ля первой октавы), а i – количество полутонов в интервале от искомого звука к идеалу f_0 .

Таким образом, используя приведенную математическую формулу, можно вычислить частоты для всего звукового ряда гитары. Для обычной гитары, которая имеет шесть струн, следующий звуковой частотный ряд.

E: 82,41 Гц.

A: 110,00 Гц.

D: 146,82 Гц.

G: 196,00 Гц.

B: 246,94 Гц.

e: 329,63 Гц.

12-струнная гитара, в отличие от 6-струнной, имеет две струны на каждый тон, которые расположены рядом друг с другом. Частоты этих 12 струн следующие.

E: 82,41 Гц.

e: 164,82 Гц.

A: 110,00 Гц.

a: 220,00 Гц.

D: 146,82 Гц.

d: 293,64 Гц.

G, g: 196,00 Гц.

B, b: 246,94 Гц.

E, e: 329,63 Гц.

В общем случае звуковой сигнал представляет собой сумму определенной постоянной составляющей ($f_0 = 0$) и произвольного (в пределе – бесконечного) числа гармонических составляющих с произвольными значениями амплитуд A_n и фаз φ_n с частотами, кратными несущей частоте f_p .

Вы когда-нибудь слышали, как музыканты говорят о том, как их инструменты могут «говорить» с ними? Хотя они, вероятно, подразумевают это в более переносном смысле, благодаря специальному устройству идея говорящего инструмента может буквально воплотиться в жизнь.

Являетесь ли вы поклонником классического рока или нет, вы, вероятно, слышали о некоторых песнях, в которых исполнитель действительно заставляет гитару «говорить». Эта техника стала популярной в 1970-х гг. во многом благодаря Питеру Фрэмptonу, рокеру, который прославился благодаря этому эффекту. Фрэмpton, как известно, мог позволить своей гитаре воспроизводить расшифровываемые слова и предложения, такие как «Ты чувствуешь то же, что и я?». Но даже некоторые из его поклонников не знают о том, что на самом деле стоит за этим изящным трюком.

Дело не в том, что Фрэмpton настолько искусен в игре на гитаре, что может заставить аккорды и ноты звучать как человеческая речь. Скорее, хитроумное устройство под названием *talk box* позволяет Фрэмptonу петь серенаду своей аудитории под гитару.

Talk box не следует путать с другими устройствами для создания эффектов, такими как педаль *wah-wah* или вокодер. Педаль *wah-wah* – еще один элемент классической рок-музыки, но музыканты просто используют ножную педаль, чтобы заставить частоту электрогитары переключаться с высоких частот на басовые, создавая звук «вау». А вокодер – это устройство, которое фильтрует и обрабатывает человеческий голос, а затем снова выдает его компьютеризированным и роботизированным. Некоторые также ошибочно принимают *talk box* за автонастройку, технику, которая стала популярной в последние несколько лет, особенно в поп-музыке. Автонастройка – это тип программного обеспечения, которое может помочь слегка манипулировать голосом певца, чтобы взять нужные ноты.

Устройство *talk box*, с другой стороны, ис-

пользует преимущества уникальных свойств человеческого рта и голосового тракта и придает их инструментам.

Talk box – удивительно простое устройство, но для того, чтобы понять, как оно работает, нам придется оценить некоторые сложности человеческого голосового тракта. Мы выталкиваем воздух из наших легких через голосовые складки (также называемые голосовыми связками) в гортани. Голосовые складки – это то, что создает воздушный клапан и позволяет нам вибрировать воздухом; это делает нашу речь слышимой. Мышцы гортани также контролируют высоту тона. Но именно рот с его языком, небом, зубами и губами помогает нам формировать различные звуки для создания слов и сложного языка.

У такого инструмента, как гитара, нет легких для усиления звука. Скорее всего, музыкант перебирает или брэнчит на своих струнах, чтобы вызвать вибрации, которые, в свою очередь, формируют звук. Что делает *talk box*, так это позволяет музыканту также подставлять свой рот к инструменту.

Чтобы помочь объяснить, как это возможно, давайте рассмотрим механику. Переговорное устройство в своей простейшей форме состоит из рупорного устройства и пластиковой трубки. Вы даже найдете в интернете учебные пособия, которые научат вас, как сделать грубую версию дома из некоторых материалов из хозяйственного магазина. Однако коммерческий переговорный блок обеспечит наилучший звук.

Коммерческая версия будет представлять собой небольшую коробку эффектов с входом, выходом и длинной пластиковой трубкой. Чтобы получить наилучший эффект, установка должна включать усилитель и акустическую систему. Пластиковую трубку, которая подсоединена к блоку эффектов, можно прикрепить к подставке для микрофона, обрезав ее или приклеив скотчем к подставке и самому микрофону. Обычно он устроен так, чтобы трубка была достаточно длинной, чтобы последние несколько дюймов выступали из микрофона. Гитара должна быть подключена к усилителю, который, в свою очередь, подключается к входу *talk box*. Затем акустическая система может подключаться к выходу *talk box*.

Затем гитарист вставляет конец пластиковой трубки наполовину в свой рот. Таким образом, усиленный гитарный звук подается непосредственно в рот. Затем голоса и движения рта

могут фактически манипулировать гитарными нотами и аккордами и формировать их. Однако освоить его может быть непросто. Если вы впервые пробуете это дома, эксперты рекомендуют начинать со звуков «ах», «о» и «эээ».

Хотя устройства типа *talk box* распространены в основном в жанре рока, он имеет тенденцию всплывать в интересных местах. *Big Boi* из хип-хоп дуэта *OutKast* из Атланты использовал продукцию *talk box* для нескольких треков из своего альбома 2010 г. «Сэр Люциус Левая нога: Сын Чико Дасти».

The talk box датируется по крайней мере 1939 г., когда музыкант биг-бэнда Альвино Рей использовал раннюю версию. Вы действительно можете увидеть, как Рей исполняет слегка причудливо звучащую версию *St. Louis Blues* с *Stringy*, говорящей стальной гитарной марионеткой, в клипе 1940-х гг. К 1964 г. гитарист *STEEL* Пит Дрейк использовал *talk box* для песни *Forever*, которая стала золотым хитом.

На самом деле именно Пит Дрейк лично познакомил Питера Фрэмптона с устройством *talk box*. Пути двух музыкантов пересеклись во время сессий записи работы Джорджа Харрисона 1970 г. *All Things Must Pass*, первого сольного альбома Харрисона после распада *The Beatles*. Харрисон попросил Дрейка придать своему альбому легендарное звучание стальной гитары (которое вы можете услышать на треке *I Live For You*). Молодой Фрэмpton также был там, чтобы сыграть на гитаре в нескольких песнях. Дрейк поразил других музыкантов, и особенно Фрэмптона, своим звуком *talk box*.

Но несколько известных музыкантов использовали *talk box* до того, как Фрэмpton смог нанести на устройство свой легендарный отпечаток. Стиви Уандер использовал *talk box* для настройки клавиатуры еще в 1972 г. для нескольких своих песен, включая «Люблю, когда ты рядом». А рок-гитарист Джо Уолш выпустил свой классический альбом *Rocky Mountain Way* с запоминающимся перерывом на *talk box* в 1973 г.

Но все эти музыканты использовали свои собственные переговорные устройства еще до того, как эти устройства были выпущены в продажу. Это был звукорежиссер и радиоинженер Боб Хейл, который создал первые коммерческие версии *talk box*. По словам Хейла, однажды девушка Питера Фрэмптона позвонила инженеру и попросила одну из его оригинальных

переговорных коробок из стекловолокна, чтобы подарить Фрэмптону в качестве рождественского подарка [5].

В 1976 г. вышел прорывной сольный альбом Питера Фрэмптона «Фрэмптон оживает». В популярных треках *Show Me the Way* и *Do You Feel Like We Do* на этом альбоме звучала

его гитара *talk box*, и он навсегда стал синонимом этого эффекта. Другие артисты продолжали использовать *talk box*, включая *Guns N' Roses*, *Aerosmith*, *Metallica* и даже *Foo Fighters*. Хит Бон Джови 1986 г. *Living on a Prayer*, как известно, также имеет характерный эффект *talk box*.

Литература

1. Ковтун, О.А. Человек и вещь в культуре: предметное основание персональной идентичности : автореф. дисс. ... канд. философ. наук / О.А. Ковтун. – Челябинск, 2011. – 25 с.
2. Арапова, П.И. Нарративное интервью как метод исследования внешкольной повседневности советских школьников второй половины XX века / П.И. Арапова // Сибирский педагогический журнал. – 2018. – № 5. – С. 29–38.
3. Горбунова, И.Б. Компьютерная студия звукозаписи как инструмент музыкального творчества и феномен музыкальной культуры / И.Б. Горбунова // Общество: философия, история, культура. – 2017. – № 2. – С. 87–92.
4. Горбунова, И.Б. Компьютерное музыкальное творчество как средство формирования информационной компетентности современного музыканта-педагога / И.Б. Горбунова, А.А. Панкова // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2013. – № 9(80). – С. 256–261.
5. Ertmer, P.A. Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect / P.A. Ertmer, A.T. Otterbreit-Leftwich // Journal of Research on Technology in Education. – 2019. – Vol. 42. – P. 255–284.
6. Gottschalk, H.T. Distance education: An overview / H.T. Gottschalk, 1995 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.uidaho.edu/evo/dist1.html>.
7. Tanis C.J. The seven principles of online learning: Feedback from faculty and alumni on its importance for teaching and learning / C.J. Tanis // Research in Learning Technology. – 2020. – Vol. 28 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.25304/rlt.v28.2319>.
8. Zhu, X. Building up National Online Teacher Education System / X. Zhu // Research in Education Development. – 2020. – Vol. 40(2). – P. 3 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.14121/j.cnki.1008-3855.2020.02.002>.

References

1. Kovtun, O.A. Chelovek i veshch v kulture: predmetnoe osnovanie personalnoj identichnosti : avtoref. diss. ... kand. filosof. nauk / O.A. Kovtun. – Chelyabinsk, 2011. – 25 s.
2. Arapova, P.I. Narrativnoe intervyyu kak metod issledovaniya vneshkolnoj povsednevnosti sovetskikh shkolnikov vtoroj poloviny XX veka / P.I. Arapova // Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. – 2018. – № 5. – S. 29–38.
3. Gorbunova, I.B. Kompyuternaya studiya zvukozapisi kak instrument muzykalnogo tvorchestva i fenomen muzykalnoj kultury / I.B. Gorbunova // Obshchestvo: filosofiya, istoriya, kultura. – 2017. – № 2. – S. 87–92.
4. Gorbunova, I.B. Kompyuternoe muzykalnoe tvorchestvo kak sredstvo formirovaniya informatsionnoj kompetentnosti sovremennogo muzykanta-pedagoga / I.B. Gorbunova, A.A. Pankova // Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2013. – № 9(80). – S. 256–261.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н.Ю. ЛОГУНОВА

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: автоматизированные информационные системы; Индустрия 4.0; интеллектуальные технологии; информационная поддержка; киберфизические системы; пищевая промышленность.

Аннотация: В статье рассмотрены основные подходы к проблеме развития автоматизации информационной поддержки производственных процессов предприятий пищевой промышленности на базе концепции «Индустрия 4.0» и интеллектуального производства. Дано авторское определение термина «интеллектуальное производство», выявлены основополагающие показатели эффективности и рассмотрены основные комплексные и качественные модели и методы для структурирования и оценки влияния ключевых показателей на эффективность внедрения автоматизации информационной поддержки производственных процессов предприятий пищевой промышленности.

В проекте Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 г. [2] указывается, что развитие пищевой промышленности в указанный период будет определяться открывающимися возможностями цифровизации агропромышленного комплекса (АПК), при этом будут использованы основные возможности концепции *Big Data* (больших данных), что приведет к широкому внедрению платформенных решений и моделей производства. Кроме того, на базе интеллектуального анализа данных становится возможным переход к Индустрии 4.0, что позволит, в частности, увеличить степень автоматизации производственных процессов, использовать возможности искусственного интеллекта, снизить влияние человеческого фактора, приступить к внедрению и развитию киберфизических систем управления производственными процессами.

Важным компонентом применения информационных технологий в управлении предприятиями пищевой промышленности выступают

автоматизированные информационные системы (АИС) управления предприятием, адаптированные под потребности данной отрасли хозяйствования.

Применительно к проблеме развития автоматизации информационной поддержки производственных процессов предприятий пищевой промышленности это создает предпосылки к использованию концепции «умного» (*smart manufacturing, SM*) (интеллектуального) производства. Оно было разработано компанией *Smart Manufacturing Leadership Coalition (SMLC)* как набор производственных практик, которые отвечают новой волне сетевых данных и возможностей информационных технологий, предназначенных для формирования будущих производственных операций [4]. Уоллес и Риддик [12] описывают интеллектуальное производство как «интенсивное применение информационных технологий на уровне цехов и выше для обеспечения интеллектуальных, эффективных и отзывчивых операций». Согласно Дэвису и др. [6], интеллектуальное производ-

ство – это резко активизированное применение «производственного интеллекта» во всей производственной цепочке предприятия и цепочке поставок. Национальный институт стандартов и технологий США (*NIST*) определяет интеллектуальные производственные системы (*smart manufacturing systems, SMS*) как «полностью интегрированные производственные системы совместной работы, которые реагируют в режиме реального времени на меняющиеся требования и условия на заводе в сети поставок в соответствии с потребностями клиентов» [10].

Все эти определения подчеркивают использование информационно-коммуникационных технологий (*ИКТ*) и продвинутого анализа данных для обеспечения интеллектуальных и гибких производственных операций на всех уровнях – от цеха до фабрики и цепочки поставок. Объединяя все эти концепции, мы считаем, что интеллектуальное производство – это «полностью интегрированные, совместные и быстро реагирующие операции, которые отзываются в режиме реального времени на меняющиеся требования и условия на заводе, в сети поставок и в потребностях клиентов благодаря основанному на данных пониманию, обоснованию, планированию и выполнению всех аспектов производственных процессов, облегчаемых повсеместным использованием передовых технологий зондирования, моделирования и аналитики». Характеристики интеллектуального производства подразумевают:

- цифровизацию и ориентацию на обслуживание;
- интеллектуальные и подключенные устройства автоматизации;
- сети совместного производства, обеспечивающие экономичную, гибкую и устойчивую массовую персонализацию выпускаемых продуктов при динамичных размерах партий с сохранением преимуществ и эффективности массового производства.

На предприятиях пищевой промышленности достаточно интенсивно идет процесс внедрения в производство новейшего оборудования и автоматизации производственных процессов [1]. Косвенно этот процесс можно оценить по показателю роста количества организаций, занятых в пищевой промышленности России, которое по состоянию на май 2021 г. составляет 43 263. Несмотря на то, что количество предприятий по сравнению с 2013 г. увеличилось на 247, в пищевой промышленности

продолжает снижаться численность работников. В 2014 г. на предприятиях пищевой промышленности работало 1,19 млн человек, что почти на 2 % меньше, чем в 2013 г. [3]. Однако малые, средние и микропредприятия (*small, medium sized and micro enterprises, SMMEs*) пищевой промышленности, количество которых составляет немалую долю российского АПК, имеют ограниченные ресурсы, поэтому владельцы и руководство этих предприятий хотели бы увидеть выгоды от инвестиций прежде, чем решиться на внедрение *SMS*.

Как было показано выше, *SMS* с поддержкой Индустрии 4.0 предлагают больше конкурентных преимуществ по сравнению с традиционной производственной системой. Планируемые инвестиции в *SMS* можно оценить по десяти показателям эффективности, а именно: стоимость, качество, гибкость, время, интеграция, оптимизированная производительность, диагностика и прогнозирование в реальном времени, вычислительная техника, социальная и экологическая устойчивость.

Измерение эффективности *SMS* является одним из наиболее важных вопросов с управленческой точки зрения. Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что было проведено множество исследований по выявлению и сопоставлению вышеуказанных показателей для оценки эффективности развития автоматизации информационной поддержки производственных процессов. Эти исследования классифицировали показатели эффективности как «качественные» или «количественные» [11], «стоимость» или «нестоимость» [7], «качество», «стоимость», «доставка», «гибкость», «стратегический», «оперативный» или «тактический» [11]. В нескольких исследованиях показатели классифицировались на основе «использования ресурсов», «видимости», «доверия» и «инновационности» [5] и «справочной информации по цепочке поставок» [9].

Следует отметить, что применительно к *SMS* необходимо проводить непрерывный мониторинг показателей эффективности, поскольку они постоянно меняются в соответствии с изменениями в конкурентной среде; следовательно, проектирование, разработка и внедрение системы измерения эффективности должны быть непрерывным процессом, а не разовой деятельностью [8]. В традиционных производственных системах методы измерения

производительности основаны на устаревшей информации, которая является изолированной и статичной, тогда как *SMS* являются вы-

сокоактивными с возможностью сбора быстроменяющейся и весьма динамичной информации.

Литература

1. Александрова, Е.Н. Обзор современных проблем и тенденций развития отрасли пищевой промышленности России / Е.Н. Александрова, Р.И. Сташ // Экономика устойчивого развития. – 2018. – № 4(36). – С. 99–102.
2. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года. Проект [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rps.ru/docs/Стратегия%развития%промышленности%РФ>.
3. Экономика России. Цифры и факты. Часть 12. Пищевая промышленность [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://utmagazine.ru/posts/10565-ekonomika-rossii-cifry-i-fakty-chast-12-pischevaya-promyshlennost>.
4. Coalition SML. Implementing 21st century smart manufacturing. Workshop summary report, 2011.
5. Chan, F.T. Performance measurement in a SC / F.T. Chan // J. Adv. Manuf. Technol. – 2003. – Vol. 21(7). – P. 534–548.
6. Davis, J. Smart manufacturing, manufacturing intelligence and demand-dynamic performance / J. Davis, T. Edgar, J. Porter, J. Bernaden, M. Sarli // Computers & Chemical Engineering. – 2012. – Vol. 47. – P. 145–56. – DOI: 10.1016/J.COMPCHEMENG.2012.06.037.
7. Gunasekaran, A. Performance measures and metrics in aSC environment / A. Gunasekaran, C. Patel, E. Tirtiroglu // J. Oper. Prod. Manag. – 2001. – Vol. 21(1/2). – P. 71–87.
8. Kamble, S.S. Big data-driven supply chain performance measurement system: a review and framework for implementation / S.S. Kamble, A. Gunasekaran // J. Prod. Res. – 2020. – Vol. 58(1). – P. 65–86.
9. Lockamy I.A. Linking SCOR planning practices to SC performance: an exploratory study / I.A. Lockamy, K. McCormack // J. Oper. Prod. Manag. – 2004. – Vol. 24(12). – P. 1192–1218.
10. Lu, Y. Current standards landscape for smart manufacturing systems / Y. Lu, K.C. Morris, S. Frechette // National Institute of Standards and Technology, NISTIR. – 2016. – Vol. 8107. – P. 22–28.
11. Shepherd, C. Measuring SC performance: current research and future directions / C. Shepherd, H. Günter // J. Prod. Perform. Manag. – 2006. – Vol. 55(3). – P. 242–258.
12. Wallace, E. Panel on enabling smart manufacturing / E. Wallace, F. Riddick, 2013.

References

1. Aleksandrova, E.N. Obzor sovremennykh problem i tendentsij razvitiya otrasli pishchevoj promyshlennosti Rossii / E.N. Aleksandrova, R.I. Stash // Ekonomika ustojchivogo razvitiya. – 2018. – № 4(36). – S. 99–102.
2. Strategiya razvitiya pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti Rossijskoj Federatsii na period do 2030 goda. Proekt [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.rps.ru/docs/Strategiya%razvitiya%promyshlennosti%RF>.
3. Ekonomika Rossii. TSifry i fakty. CHast 12. Pishchevaya promyshlennost [Electronic resource]. – Access mode : <https://utmagazine.ru/posts/10565-ekonomika-rossii-cifry-i-fakty-chast-12-pischevaya-promyshlennost>.

ФРЕЙМВОРК ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

А.М. НАФИКОВ, М.Н. ДАВЫДКИН

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет МИСиС»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: цифровой двойник; киберфизические системы; фреймворк; диагностическое обслуживание; производственный процесс; остаточный срок службы.

Аннотация: В статье рассматривается фреймворк цифровых двойников для обслуживания промышленных процессов. Обоснована актуальность концепции цифрового моделирования поведения и производительности физических объектов. Отмечено, что достижения в цифровизации создали возможности для извлечения данных, получения информации и повышения ситуационной осведомленности о производительности физической системы. Проведен анализ опыта использования цифровых двойников в промышленности. Приведены теоретические предпосылки формирования цифровых двойников. Дано определение и использование фреймворка для исследования цифровых двойников. Рассмотрены проблемы использования цифровых двойников для обслуживания производственных процессов. Представлены особенности профилактического обслуживания с использованием цифровых двойников. Сделан вывод о том, что способность заранее и своевременно оценивать будущие потребности в техническом обслуживании является предпосылкой для надежного производства, при этом регулярное и упреждающее проведение планового технического обслуживания увеличивает срок службы и коэффициент использования деталей, что приводит к более устойчивому производству.

Концепция цифрового двойника (*digital twin, DT*) показала многообещающие результаты в различных отраслевых тематических исследованиях [3]. *DT* определяется как интегрированное мультифизическое, многомасштабное, вероятностное моделирование ресурса, которое может отражать функционирование его соответствующего двойника с использованием физических моделей и данных [6]. Это виртуальная модель физической системы в цифровом пространстве для имитации ее поведения [5]. Для современного производственного оборудования имеется база в виде чертежей и расчетных моделей для создания цифровых двойников при разработке машины.

Обычные промышленные машины классически производились десятилетия назад, и, как правило, подробная информация о параметрах недоступна. Большинство малых, средних и даже крупных предприятий имеют глубокие корни и опыт в своих областях с использова-

нием обычного промышленного оборудования. Это ресурс, который следует учитывать и использовать в своих интересах [12]. Большинство этих отраслей переходят от своих текущих стандартов к Индустрии 4.0 [20]. Эти переходы выполняются поэтапно в плановом порядке либо путем оцифровки небольшой площади производственной единицы, либо путем подключения необходимых датчиков для регистрации неопределенностей критически важных агрегатов [10]. Индустрия 4.0 стала возможным решением для расширения производственных процессов [7] и позволяет наблюдать нарушения процесса и обнаруживать аномалии процесса на ранней стадии. Остаточный срок службы (*remaining useful life, RUL*) также вносит свой вклад в это решение и используется для оценки оставшегося срока использования машины или ее узлов на основе информации о техническом состоянии и дополнительных условиях [17]. Данные играют решающую роль, так как они

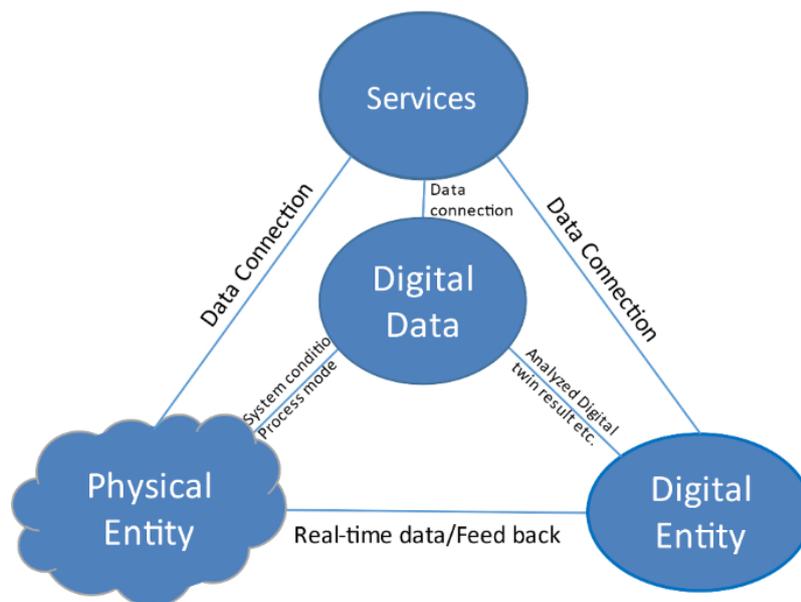


Рис. 1. Модель цифрового двойника 5D

считаются основанием Индустрии 4.0 и ведут ее к умному производству (*smart manufacturing*) [11]. Собранные данные доступны в основном в необработанном виде и обрабатываются на этапе обработки данных. Эффективным является анализ физического оборудования с помощью модели *DT* для проверки его изменений с помощью киберфизической системы (*cyber-physical system, CPS*).

Оценка *RUL* и обнаружение аномалий являются актуальными областями исследований. Новые алгоритмы и методы разрабатываются быстрыми темпами, например, с использованием нейронных сетей и статистических методов. Оценка не зависит от используемого метода. Однако не так хорошо изучено, могут ли эти методы применяться в промышленной среде и какие из них взаимодействуют со знаниями и опытом, которыми обладают операторы, разработчики процессов и обслуживающий персонал.

В исследовании [16] используется подход пятимерного *DT* (*5D-DT*) для анализа производительности и потребностей в обслуживании различных промышленных машин и инструментов, известных как физические объекты (рис. 1).

Особенности *DT* обсуждаются в многочисленных научных публикациях [4]. Однако в отношении практической реализации на действующих системах возникали различные про-

блемы, такие как принятие решений со сложными процессами и динамические изменения свойств системы из-за внешних действий. Этими проблемами обычно пренебрегали из-за ограниченной доступности данных, рассматривая только идеальный сценарий [7] или из-за сильного интереса к выделению только удовлетворительных результатов. Методы, используемые для *DT*, могут давать ложную тревогу и упущенные возможности. Даже при разработке усовершенствованной модели можно столкнуться с аналогичными проблемами, поскольку на производственный процесс влияют ручные изменения оператором и внешние параметры.

Исследования показали, что типичные методы принятия решений переходят от основанных на опыте к методам, основанным на данных и анализе [8]. Тем не менее эти проблемы по-прежнему считаются критическими в большинстве промышленных сценариев, поскольку ложные тревоги, генерируемые алгоритмами, могут не только вызывать аварийные остановки, но и тратить ресурсы. Кроме того, они вызывают недоверие между операторами.

В промышленной среде данные, полученные от физических активов, помогают *DT* обеспечивать высокоточное отражение на протяжении всего срока службы. *DT* могут помочь повысить прозрачность производства, поддерживать оптимальную работу и снизить по-

требление энергии и затраты на техническое обслуживание. Рассмотрим определение и использование фреймворка для *DT*.

Для *DT* были разработаны различные фреймворки. Однако трехмерный цифровой двойник получил широкое признание и может считаться источником *DT* [21]. Он состоит из трех основных компонентов: физического пространства, виртуального пространства и связи между ними. Физическое пространство представляет собой комбинацию физической системы, датчиков, исполнительных механизмов и связанных с ними объектов. Виртуальное пространство, также известное как цифровое или киберпространство, представляет собой вероятностную имитационную модель, которая анализирует и объединяет данные для определения состояния физических активов. Чтобы обеспечить бесперебойную связь между физическим и виртуальным пространствами, соединения играют ключевую роль в обмене информацией и командами между пространствами [18]. На начальном этапе исследования трехмерного *DT* были сосредоточены в основном на аэрокосмической технике для продукции военного назначения и ограниченного доступа в интернет [15].

В последние годы *DT* были внедрены в различные приложения и использовались в продуктах повседневного использования. Это повысило требования с точки зрения технологии, объектов и методов моделирования. Поэтому архитектура фреймворка трехкомпонентного *DT* была расширена до пятикомпонентной, также известной как *5D-DT*. По сравнению с трехмерной моделью *DT* она дает более широкие перспективы и более высокую эффективность. Модель цифрового двойника *5D* содержит пять компонентов: физический объект (объект), цифровая модель (объект), услуги, цифровые данные и связи между компонентами [2]. Два дополнительных компонента, а именно цифровые данные и услуги, обеспечивают различные возможности и функции. Цифровые данные могут представлять собой другое связанное программное обеспечение или базы данных. Подобная модель обеспечивает более точную и всестороннюю обработку данных (рис. 1).

Физический объект является корнем цифровой модели, которая представляет собой набор физических объектов [14]. Его основная цель – выполнять определенные задачи и производить вывод. Данные датчиков – это сердце *5D-DT*; они отражают физический объект и ис-

пользуют его для обучения и управления моделью *DT*.

Физический объект можно разделить на объекты уровня компонента, уровня системы или уровня системы систем. Физический объект уровня единицы *5D-DT* может быть устройством, продуктом или системным компонентом. Он классифицируется как небольшая система с индивидуальной автономностью и не может быть далее разделен. Цифровые объекты состоят из проектов цифровых моделей, отражающих физические свойства, геометрию, поведение и аналогичные характеристики.

Оперативные устройства (**ОУ**) уровня единицы объединяются с отношением, чтобы сформировать **ОУ** системного уровня, который включает в себя взаимодействие данных единиц и общий контроль, среди других компонентов. *DT* уровня подразделения объединяются для формирования *DT* системного уровня, системы систем (*systems of systems, SoS*) или *DT* организационного уровня аналогичным образом путем комбинации *DT* системного уровня. Такие объекты предлагают более высокую производительность и лучшую функциональность, чем простая сумма составляющих систем [22].

DT уровня *SoS* характеризуется точным принятием решений, глубоким анализом, глобальной оптимизацией и взаимодействием моделей. Цифровые данные представляют как физические, так и цифровые аспекты, а связи соединяют компоненты на каждом уровне для их синхронизации. Услуги в *5D-DT* обычно состоят из услуг по конструированию, калибровке и тестированию. Услуги системного уровня сосредоточены в основном на предоставлении услуг между физическими и цифровыми объектами, таких как услуги мониторинга и обслуживания для основного узла машины. Сервисов и данных больше на уровне *SoS* из-за высоких зависимостей и все более сложных физических и цифровых моделей, отношений и взаимодействий.

Основа профилактического обслуживания с использованием цифровых двойников состоит в том, чтобы изучить, как поведение установки отличается от идеализированного поведения. Идеализация относится к поведению нового агрегата без отказов и износа. В этом случае цифровой двойник используется для создания идеализированного поведения, как показано на рис. 2 [18; 19].

Идеализированное поведение определяет-

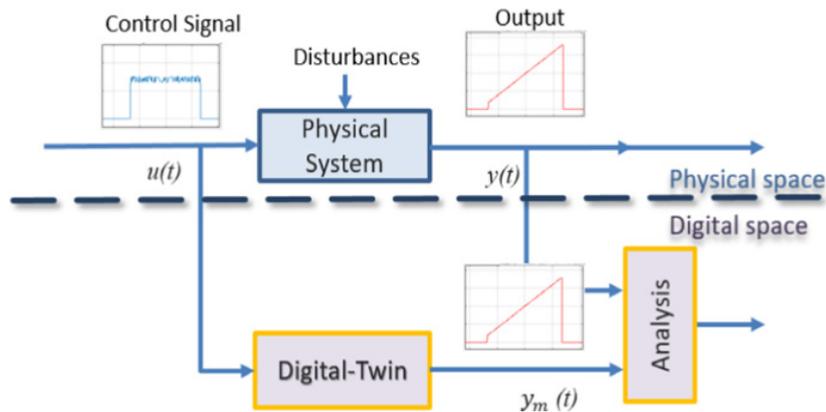


Рис. 2. Исследование цифровых двойников

ся путем изучения физической системы. Цель любой физической системы состоит в том, чтобы преобразовывать входные данные в желаемый результат. Физические системы различаются в зависимости от приложений, таких как производство и медицинские приложения. Природа приложения может быть разной, и система может быть простой или сложной системой, включающей непрерывные и дискретные процессы [3]. Сложная система обычно представляет собой комбинацию нелинейных и взаимосвязанных функциональных единиц и структур [23]. Промышленная система обычно предназначена для непрерывных процессов, в которых она повторяет свои задачи. Она также оценивает входные требования через свой контроллер, а именно посредством расчета обратной связи взаимосвязанных технологических блоков для генерации желаемого управляющего сигнала, который может меняться от цикла к циклу [14]. Кроме того, физическая система подвержена возмущениям (например, качество материала и температура окружающей среды). ОУ обычно содержит упрощения и разграничения по сложности.

Данные, которые генерируются в физическом пространстве, обычно считаются необработанными, практически не предоставляющими полезную информацию [9]. На первом этапе данные собираются с помощью различных мер, и физическая система воспринимается интерфейсом прикладного программирования (*application programming interface, PLC*) датчика и сохраняется системой сбора данных. Здесь используется система *iba (ibaAg)* для сбора данных [1], она предоставляет услуги до уровня *SoS*. Из-за характеристик шума и других помех,

создаваемых многоуровневым и многомасштабным производством, большая часть данных должна быть очищена перед дальнейшей обработкой. Чистые данные интегрируются и хранятся в общей центральной базе для обмена и доставки на другие уровни измерения. На основе данных центрального хранилища данные в режиме реального времени и автономные данные анализируются и извлекаются с помощью методов и инструментов анализа, таких как модели прогнозирования, классификация и извлечение признаков.

Методы принятия решений различаются в зависимости от приложения. Это могут быть отклонения от эталонного цикла во временной области или изучение показателей технического состояния. Показатели работоспособности могут быть свойствами во временной области (например, максимальные и минимальные значения или статистические параметры) или в частотной области (например, гармоники).

Тем не менее существуют проблемы применения цифровых двойников для обслуживания промышленных процессов. Деграция оборудования и отклонение производительности промышленных машин и инструментов, анализируемых с помощью *DT*, являются ключевыми факторами в целом ряде исследований. При этом обращается внимание на то, что разработанные *DT* пропускали различные действия по износу машины, а в некоторых случаях они не отражали реальную производительность тестируемой физической системы. Этого можно избежать, включив *DT* на уровне подразделений, что также может помочь повысить общую эффективность мониторинга и восполнить упущенные возможности.

Некоторые анализы указывают на ложные тревоги из-за изменений в настройках параметров, которые обычно изменялись либо операторами процесса, либо после успешных пробных мероприятий. Частоту этих ложных срабатываний можно уменьшить, включив настройки параметров в модель *DT*. Однако полученная модель будет более сложной. Кроме того, мониторинг параметров работоспособности приостанавливается, когда используются значения параметров, отличные от значений по умолчанию.

Кроме того, техническое обслуживание систем снабжения также может влиять на производительность и изменять свойства контролируемых систем. Подключение к системе обслуживания может помочь настроить *DT* после него. Однако неправильное обслуживание компонента может привести к неправильному *DT*, поэтому следует провести анализ правдоподобия, чтобы отсортировать и предупредить

о неисправных запчастях перед обновлением свойств *DT*.

Таким образом, способность заранее и своевременно оценивать будущие потребности в техническом обслуживании является предпосылкой для надежного производства. Регулярное и упреждающее проведение планового технического обслуживания увеличивает срок службы и использования деталей, что приводит к более устойчивому производству. Преимущества профилактического обслуживания очевидны, но его внедрение на объекте сопряжено с рядом проблем. Метод успешно обнаруживает несоответствия и документирует используемые методы. Однако не все несоответствия связаны с потребностями в техническом обслуживании и в ходе оценки выявляются и обсуждаются наиболее распространенные источники ошибок. Часто это результат человеческого взаимодействия, например, изменение параметров, техническое обслуживание и замена компонентов.

Литература

1. Система iba [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.iba-ag.com/ru/iba-system>.
2. Boyes, H. Digital twins: An analysis framework and open issues / H. Boyes, T. Watson // *Computers in Industry* 143. – 2022. – No. 103763.
3. Engell, S. Continuous-discrete interactions in chemical processing plants / S. Engell, et al. // *Proceedings of the IEEE*. – 2000. – Vol. 88. – P. 1050–1068.
4. Errandonea, I. Digital Twin for aintenance: A literature review / I. Errandonea, et al. // *Computers in Industry*. – 2020. – Vol. 123(Elsevier). – No. 103316.
5. Fei, T. Digital twin-driven product design, manufacturing and service with big data / T. Fei, et al. // *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. – 2018. – Vol. 94. – P. 3563–3576.
6. Glaessgen, E. The digital twin paradigm for future NASA and US Air Force vehicles / E. Glaessgen, D. Stargel // *53rd AIAA/ASME/ASCE/AHS/ASC Structures, Structural Dynamics and Materials Conference*. – Honolulu, Hawaii, 2012.
7. Garrido, J. Integration of automatic generated simulation models, machine control projects and management tools to support whole life cycle of industrial digital twins / J. Garrido, J. Saez // *IFAC Papers On Line*. – 2019. – Vol. 52(13). – P. 1814–1819.
8. Grieves, D.M. Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication / D.M. Grieves // *Whitepaper*, 2014.
9. Hashem, I.A. The rise of “big data” on cloud computing: Review and open research issues / I.A. Hashem, et al. // *Information Systems*. – 2015. – Vol. 47. – P. 98–115.
10. Hennig, M. TU Wien pilot factory Industry 4.0 / M. Hennig, et al. // *Procedia Manufacturing*. – 2019. – Vol. 31. – P. 200–205.
11. Kusiak, A. Smart manufacturing must embrace big data / A. Kusiak // *Nature*. – 2017. – Vol. 544. – P. 23–25.
12. Lin, T.-Y. New method for Industry 4.0 machine status prediction: A case study with the machine of a spring factory / T.-Y. Lin, et al. // *International Computer Symposium (ICS)*, 2016.
13. Mattsson, P. Flexible Models for Smart Maintenance / P. Mattsson, et al. // *2019 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT)*. – Melbourne, Australia, 2019.
14. Pandit, M. Optimizing iterative learning control of cyclic production processes with application

to extruders / M. Pandit, K.-H. Buchheit // IEEE Transactions on Control Systems Technology. – 2019. – Vol. 7. – P. 382–390.

15. Qia, Q. Enabling technologies and tools for digital twin / Q. Qia, et al. // Journal of Manufacturing Systems, 2019.

16. Qi, Q. Digital Twin and Big Data Towards Smart Manufacturing and Industry 4.0: 360 Degree Comparison / Q. Qi, F. Tao // IEEE Access. – 2018. – Vol. 6. – P. 3585–3593.

17. Si, X.-S. Remaining useful life estimation: a review on the statistical data driven approach / X.-S. Si, et al. // European Journal of Operational Research. – 2011. – Vol. 213. – P. 1–14.

18. Tao, F. Application-oriented three level digital twins / F. Tao, et al. // Digital Twin Driven Smart Manufacturing. – Academic Press, 2019. – P. 71–73.

19. Tao, F. New requirements on Digital Twin / F. Tao, et al. // Digital Twin Driven Smart Manufacturing. – Academic Press, 2019. – P. 66.

20. Tolkachev, S. Digitalization of manufacturing in Russia, Belarus and the European Union / S. Tolkachev, et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020.

21. Wanasinghe, T.R. Digital Twin for the Oil and Gas Industry: Overview, Research Trends, Opportunities, and Challenges / T.R. Wanasinghe, et al. // IEEE Access. – 2020. – Vol. 8. – P. 104175–104197.

22. Sharmay, A. Digital Twins: State of the Art Theory and Practice, Challenges, and Open Research Questions / A. Sharmay, et al., 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <https://arxiv.org/pdf/2011.02833.pdf>.

23. Xiang, F. Digital Twins Technology and Its Data fusion in Iron and Steel Product Life Cycle / F. Xiang, et al. // 2018 IEEE 15th international conference on networking, sensing and control (ICNSC). – Zhuhai, China, 2018. – P. 1–5.

24. Xu, L. Industry 4.0: State of the art and future trends / L. Xu, et al. // International Journal of Production Research. – 2018. – Vol. 56. – P. 2941–2962.

References

1. Sistema iba [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.iba-ag.com/ru/iba-system>.

© А.М. Нафиков, М.Н. Давыдкин, 2023

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТАБИЛИЗАЦИИ СКОРОСТИ РОТОРА ЭЛЕКТРОМОТОРА ПРИ ПОМОЩИ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ MATLAB SIMULINK

В.А. СТАНОВОЙ

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: численное моделирование; ротор электромотора; исполнительная среда; испытание модели; система управления.

Аннотация: Данное исследование посвящено разработке математической модели, отражающей специфику процесса стабилизации угловой скорости вращения ротора электромотора в исполнительной среде *Matlab* со встроенной графической средой для моделирования, анализа и проектирования динамических систем *Simulink*. Для описания динамики движения роторного двигателя был применен метод Эйлера. Задачей данного исследования является разработка математической модели стабилизации угловой скорости вращения ротора электромотора и ее численное моделирование. В статье приведено аналитическое описание процессов, происходящих в системе, включая уравнения, описывающие направление скорости движения ротора электромотора, и процедуру расчета его скорости при заданных значениях управляющих параметров. В качестве исследуемой системы была выбрана модель электродвигателя с постоянными моментами. Инерционные характеристики определены самостоятельно, включая характер изменения и заданное значение угловой скорости. При моделировании системы учитывались момент трения, а также управляемый электромагнитный момент в соответствии с законом управления.

В результате работы получены: график заданного значения угловой скорости от времени, который показывает, как угловая скорость меняется в соответствии с законом управления; график углового положения от времени, отображающий изменение угла поворота; график углового положения от времени, отображающий изменения угла поворота ротора электромотора.

Результаты численного моделирования показали корректность разработанной модели и ее применимость для решения практических задач в области управления стабилизацией угловой скорости вращения электромотора.

Полученные результаты эксперимента показали правильность данного предположения.

Работа посвящена созданию математической модели, отражающей специфику процесса стабилизации угловой скорости вращения ротора электромотора в исполнительной среде *Matlab* со встроенной графической средой для моделирования, анализа и проектирования динамических систем *Simulink*. Данная статья является актуальной разработкой в целях улучшения автоматизации и регулирования математических моделей.

Задачей данной работы является разработка математической модели стабилизации угловой

скорости вращения ротора электромотора с постоянными магнитами и ее численное моделирование.

Для создания быстродействующей и высокоточной системы управления математическая модель объекта испытаний должна учитывать механические характеристики этого объекта. Отсутствие точности в математическом описании объекта управления может приводить к большим ошибкам в анализе и синтезе автоматизированной системы управления, а в неблагоприятных случаях – к разрушению ротора элек-

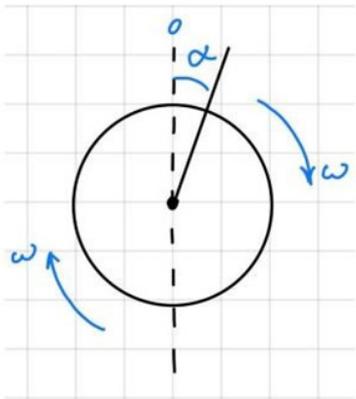


Рис. 1. Примерная схема вращения ротора

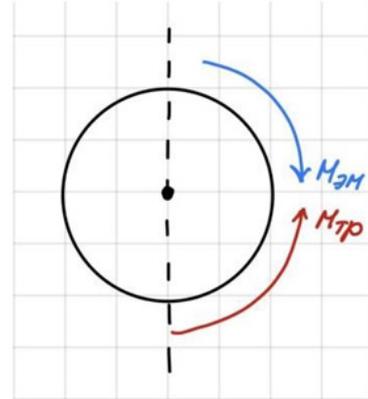


Рис. 2. Схема действующих моментов сил

тромотора.

Модель состоит из блоков с устойчивыми коэффициентами:

- заданная эталонная угловая скорость вращения ротора, ω_3 ;
- момент инерции ротора, J .

Ротор начинает вращение из состояния покоя и выходит на заданную скорость ω_3 под воздействием управляемого электромагнитного момента $M_{эм}$. Определим его по ошибке угловой скорости ε . При движении на ротор действует момент трения $M_{тр}$, препятствующий движению. Ротор вращается по часовой стрелке (рис. 1).

Схема действующих моментов сил для рассматриваемого ротора электромотора приведена на рис. 2.

Применение метода Эйлера используется для численного решения дифференциальных уравнений, описывающих поведение объекта управления.

Метод Эйлера основан на дискретизации времени и аппроксимации производных в каждый момент времени с использованием конечных разностей.

В случае механической модели ротора электромотора мы можем использовать метод Эйлера для определения угловой скорости и угла поворота ротора электромотора в каждый момент времени, основываясь на уравнениях, описывающих кинематику и динамику ротора электромотора.

Таким образом, применение метода Эйлера позволяет получить достаточно точную математическую модель объекта испытаний, которая может быть использована для анализа и синтеза системы автоматизированного управления элек-

тромотором.

Распишем метод Эйлера первого порядка:

$$y_1 = y_0 + hf(y_0, t_0), \quad (1)$$

где y_0 и $t_0 = 0$ – инициализированные значения начальных условий; $f(y_0, t_0)$ – значение производной функции в текущий момент времени.

Перейдем к следующему шагу по времени:

$$t_1 = t_0 + h. \quad (2)$$

Повторяем данные пункты до тех пор, пока не будет достигнут конечный результат времени.

Формула для расчета значения функции y на следующем этапе выглядит следующим образом:

$$y_1 = y_0 + hf(y_0, t_0). \quad (3)$$

Метод Эйлера первого порядка – это простой и быстрый метод для численного решения обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ), но для некоторых типов он может давать неточные результаты. Для увеличения точности решения используются более сложные методы, такие как метод Рунге – Кутты.

На основании уравнений (1), (2) и (3) составим математическое описание движения. Из основного уравнения динамики вращательного движения твердого тела очевидно, что:

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{M}{J}. \quad (4)$$

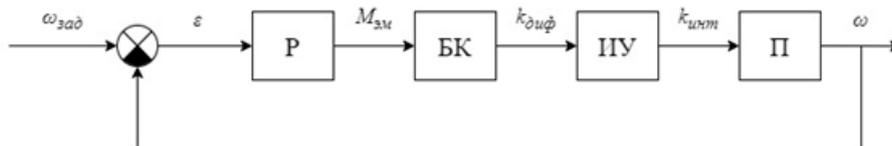


Рис. 3. Структурная схема стабилизации скорости вращения ротора электромотора в квадрокоптере

Также очевидно, что:

$$\frac{d\alpha}{dt} = \omega. \quad (5)$$

Тогда математическое описание движения – это система, состоящая из выражений (4) и (5):

$$\begin{cases} \frac{d\omega}{dt} = \frac{M}{J}, \\ \frac{d\alpha}{dt} = \omega. \end{cases} \quad (6)$$

Составим математическое описание действующих сил на ротор электромотора.

Для достижения наивысшей точности необходимо применить пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор. Это устройство, которое используется для управления процессом или системой с целью достижения заданного значения управляющего параметра (например, температуры, скорости, положения объекта и т.д.).

ПИД-регулятор основан на трех основных компонентах: пропорциональном, интегральном и дифференциальном действиях. Их комбинация позволяет добиться высокой точности и быстродействия системы управления.

Пропорциональное действие обратно пропорционально ошибке управления (разнице между текущим значением управления и заданным значением), что позволяет быстро и точно установить выходной сигнал фактора управления.

Интегральное действие учитывает и медленно устраняет остаточную ошибку, накапливая и учитывая показания ошибки для достижения целевой точности управления.

Дифференциальное действие учитывает изменение управляемой переменной во времени и позволяет компенсировать внешние возмущения системы управления, действующие на си-

стему.

ПИД-регулятор используется во многих областях, включая автоматическое управление технологическими процессами, робототехнику и автомобильную промышленность. Его применение позволяет улучшить качество и эффективность управления и достичь лучшей скорости и точности.

Синтезируем управляемый магнитный момент $M_{эм.}$ по ошибке угловой скорости ε с помощью ПИД-регулятора:

$$M_{эм.} = k_p * \varepsilon + k_d \frac{d\varepsilon}{dt} + k_{инт.} \int_0^t \varepsilon dt, \quad (7)$$

где k_p – пропорциональный коэффициент; k_d – дифференцирующий коэффициент, $k_{инт.}$ – интегрирующий коэффициент; $\varepsilon = \omega_з - \omega$, где ω – скорость вращения ротора электромотора.

Момент трения $M_{тр}$ действует на ротор электромотора постоянно после начала движения:

$$M_{тр} = k_{тр} \omega. \quad (8)$$

Подставим выражения (7) и (8) в выражение (6). Знаки расставим согласно рис. 2:

$$\begin{cases} \frac{d\omega}{dt} = \frac{k_p \varepsilon + k_d \frac{d\varepsilon}{dt} + k_{инт.} \int_0^t \varepsilon dt - k_{тр} \omega}{J}, \\ \frac{d\alpha}{dt} = \omega. \end{cases} \quad (9)$$

Приведем пример на реальной модели «Управление стабилизацией скорости ротора электромотора в квадрокоптере». В квадрокоптере используются электромоторы, у каждого из которых есть ротор. Ротор представляет собой вращающийся элемент мотора, который создает необходимую тягу для подъема квадро-

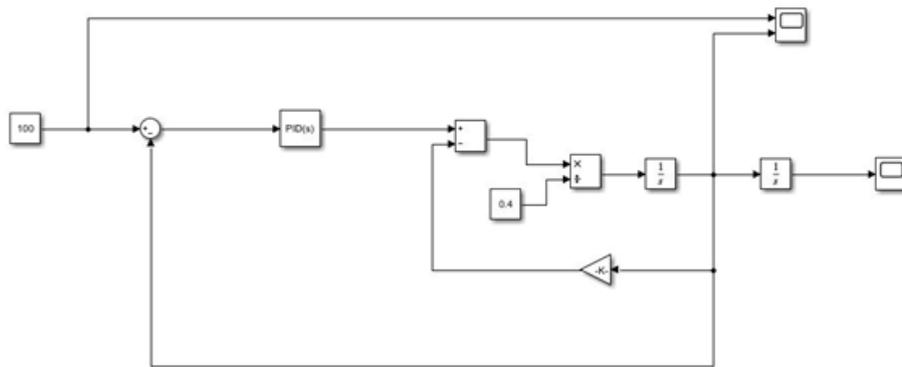


Рис. 4. Схема для моделирования

коптера в воздух.

На примере квадрокоптера в структурной схеме можно наблюдать, как интегрирована регулировка и управление по скорости.

На примере данной структурной схемы мы можем разработать процесс математической модели в исполнительской графической среде моделирования, подобрать требуемые коэффициенты ПИД-регулятора для устойчивой работы и вычислить стабилизацию ротора электромотора.

Для моделирования процесса используется исполнительная среда моделирования *Matlab* со встроенной графической средой для моделирования, анализа и проектирования динамических систем *Simulink*.

Matlab Simulink – это графическая среда для моделирования, анализа и проектирования динамических систем. Она позволяет создавать блочно-диаграммные модели, где каждый блок представляет собой математическую функцию или оператор, а каждая линия соединяет блоки, указывая на поток информации между ними.

В составе *Simulink* присутствует широкий ассортимент готовых функциональных блоков, которые используются при создании моделей. Они включают в себя математические блоки, операторы логического управления, алгоритмы обработки сигналов и другие.

Simulink также позволяет использовать возможности *MATLAB* для написания собственного кода на языке программирования *MATLAB*. Это позволяет реализовывать сложные алгоритмы или функции, которые недоступны в стандартном наборе блоков среды *Simulink*.

С помощью *Simulink* можно проводить раз-

личные виды анализа моделей, например, анализ устойчивости, динамический анализ, проверку и уточнение работоспособности моделей.

В целом *Simulink* – это ценный инструмент для инженеров и ученых, которые занимаются моделированием и проектированием систем. Она позволяет сократить время и издержки на исследование и тестирование реальных систем и повысить качество их работы.

Составим в исполнительской среде моделирования *Matlab Simulink* схему с целью моделирования процесса вращения ротора электромотора для стабилизации его угловой скорости по системе уравнений (9).

В схеме использованы блоки констант задающей скорости и электромагнитного момента как заданных значений согласно вводным данным. При передаче на сравнивающее устройство происходит разветвление на вывод графика с заданной текущей скоростью ротора электромотора и действия регулирования при помощи обратной связи согласно уравнению (9).

Сравнивающее устройство – векторизованный блок, который реализует (по умолчанию) поэлементное вычитание второго входного векторного сигнала из первого:

$$\overline{y(t)} = \overline{u_1(t)} - \overline{u_2(t)}. \quad (10)$$

где $y(t)$ – выходной сигнал блока; $u_1(t)$, $u_2(t)$ – входные сигналы. В остальном (кроме поведения по умолчанию и изображения блока) блок аналогичен сумматору – можно задавать любые весовые коэффициенты для каждого из входов.

Задан блок ПИД-регулятора для улучшения

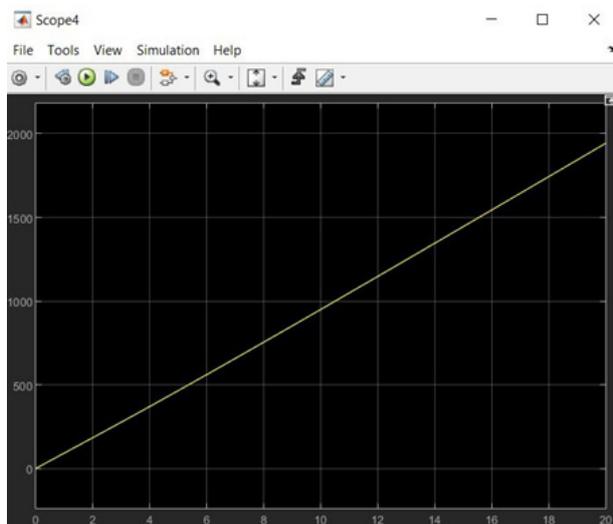


Рис. 5. График изменения углового положения ротора

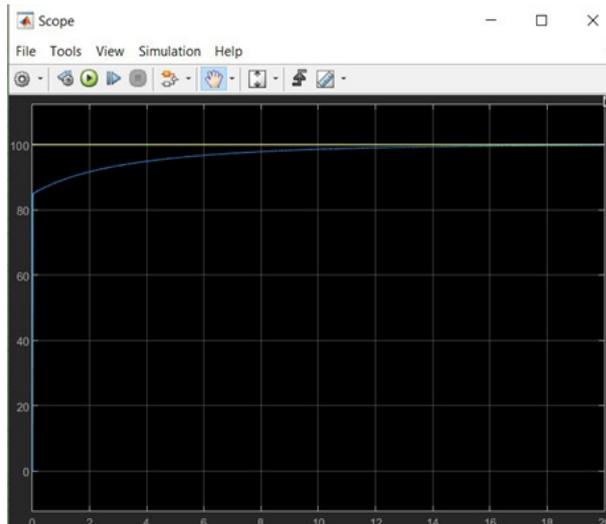


Рис. 6. Сравнительный график текущей угловой скорости ротора и эталонной скорости

стабилизации после перехода при помощи линии связи на сумматор.

Возьмем следующие коэффициенты ПИД-регулятора: $k_{\text{п}} = 5$; $k_{\text{д}} = 5$; $k_{\text{инт.}} = 0,9$.

Сумматор – векторизованный блок, реализует операцию алгебраического поэлементного суммирования входных сигналов с учетом весовых коэффициентов:

$$y(t) = a_1 u_1(t) + a_2 u_2(t) + a_3 u_3(t) + \dots + a_n u_n(t), \quad (11)$$

где $y(t)$ – выходной сигнал блока; $u_1(t), u_2(t), \dots, u_n(t)$ – входные сигналы; $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ – весовые коэффициенты для каждого входного сигнала блока.

При переходе сигнала на сумматор добавляется воздействие, являющееся коэффициентом трения при торможении или других воздействий ротора электромотора.

Основными деталями данной схемы являются два блока интегратора, действующие по

принципу метода Эйлера и имеющие вид:

$$W(s) = \frac{k}{s}. \quad (12)$$

Исходя из выводов графиков, наблюдаем, что стабилизация происходит успешно, процесс устойчив. В работе было представлено обоснование улучшенного управления математической модели процесса стабилизации угловой скорости вращения ротора электромотора в исполнительной среде *Matlab* со встроенной графической средой для моделирования, анализа и проектирования динамических систем *Simulink*. Разработана модель вращения ротора электромотора под воздействием управляемого электромагнитного момента. Управление происходит по ошибке угловой скорости вращения ротора. Показан аналитический метод расчета регулирования, а также использование программного обеспечения для создания схемы и дальнейшего ее использования в рамках рассматриваемой тематики.

Литература

1. Селевцов, Л.И. Автоматизация технологических процессов : 3 изд. / Л.И. Селевцов – М. : Академия, 2014. – 25 с.
2. Комиссарчик, В.Ф. Автоматическое регулирование технологических процессов : 1 изд. / В.Ф. Комиссарчик, 2001. – 247 с.
3. Рассудов, Л.Н. О динамике САР скорости следящего электропривода при наличии упругого звена с распределенными параметрами / Л.Н. Рассудов // Электричество. – 1981. – № 9. – С. 34–37.

4. Рассудов, Л.Н. Электроприводы с распределенными параметрами механических элементов / Л.Н. Рассудов, В.Н. Мядзель. – Ленинград : Энергоатомиздат, 1987. – 144 с.
5. Ющенко, Л.В. Асинхронные двигатели с фазным ротором и схемы управления : учебно-метод. пособие; 1 изд. / Л.В. Ющенко. – Хабаровск, 1999. – 83 с.
6. Ключников, О.И. Теоретические основы электротехники : учебно-метод. пособие; 4 изд. / О.И. Ключников, А.В. Степанов. – Екатеринбург, 2010. – 102 с.

References

1. Selevtsov, L.I. Avtomatizatsiya tekhnologicheskikh protsessov : 3 izd. / L.I. Selevtsov – M. : Akademiya, 2014. – 25 s.
2. Komissarchik, V.F. Avtomaticheskoe regulirovanie tekhnologicheskikh protsessov : 1 izd. / V.F. Komissarchik, 2001. – 247 s.
3. Rassudov, L.N. O dinamike SAR skorosti sledyashchego elektroprivoda pri nalichii uprugogo zvena s raspredelennymi parametrami / L.N. Rassudov // Elektrichestvo. – 1981. – № 9. – S. 34–37.
4. Rassudov, L.N. Elektroprivody s raspredelennymi parametrami mekhanicheskikh elementov / L.N. Rassudov, V.N. Myadzel. – Leningrad : Energoatomizdat, 1987. – 144 s.
5. YUshchenko, L.V. Asinkhronnye dvigateli s faznym rotorom i skhemy upravleniya : учебно-метод. пособие; 1 изд. / L.V. YUshchenko. – Khabarovsk, 1999. – 83 s.
6. Klyushnikov, O.I. Teoreticheskie osnovy elektrotekhniki : учебно-метод. пособие; 4 изд. / O.I. Klyushnikov, A.V. Stepanov. – Ekaterinburg, 2010. – 102 s.

© В.А. Становой, 2023

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

А.А. ХАРАЗЯН

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: разработка программного обеспечения; облачные сервисы; *Platform as a Service (PaaS)*; проект; информационная безопасность.

Аннотация: В статье рассматривается разработка приложений с использованием облачных вычислений. Обоснована актуальность облачных сервисов для разработки программного обеспечения. Рассмотрены преимущества разработки приложений с использованием облачных вычислений. Представлены изменения объема рынка облачных сервисов, предоставляемых на основании моделей *Platform as a Service (PaaS)* и *Infrastructure as a Service (IaaS)*, выгоды для разработчиков облачных сервисов категории *PaaS*. Представлены наиболее популярные решения разработки программного обеспечения. Сделан вывод о том, что облачные инструменты в большей степени становятся заменой локальным средам разработки, что говорит не только об их актуальности, но и высокой конкурентоспособности.

Информационные технологии демонстрируют постоянное активное развитие и совершенствование. Особое внимание уделяется разработке программного обеспечения, что приводит к изменению в составе стандартов и подходов его реализации, в частности, происходит снижение сроков вывода готового программного продукта на технологические рынки, при этом повышается уровень его качества. Разработка концепции и написания программного кода представляет собой лишь часть работы при реализации собственного приложения. После того как разработчик завершит работу по реализации собственного программного продукта, он должен будет провести его тестирование, далее предоставить это приложение клиентам, настроить, разместить. Зачастую этапы, происходящие после разработки программного продукта, могут требовать больших по объему затрат во времени, финансах и ресурсах, поскольку для этого необходимо привлечение дополнительных специалистов, вычислительных мощностей и т.д. Для решения данных задач особая роль принадлежит облачным сервисам, которые привнесли в рабочие процессы не только набор новых технологий, но и целую модель по организации и последующему исполь-

зованию инструментария разработки. Данного рода сервисы называют *Platform as a Service (PaaS)* – платформа как сервис, которая представляет собой обособленную виртуальную инфраструктуру, в рамках работы с которой его пользователи могут удаленно осуществлять развертывание проектов, корпоративных решений или сервисов.

Непосредственно вычислительные системы при этом функционируют в удаленном датацентре провайдера облачных услуг. Инфраструктура облака функционирует посредством интерфейса, позволяющего реализовать доступ и администрирование систем, что свидетельствует о наличии высокого уровня гибкости в отношении настроек, что, несомненно, очень важно для пользователей данных сервисов [2]. Аналогично ситуация решается и при необходимости привлечения дополнительных процессорных мощностей, когда процедуры пользователи выполняют самостоятельно и удаленно, а стоимость тарифа рассчитывается пропорционально используемым вычислительным мощностям [4]. Наличие собственной инфраструктуры преподносит разработчикам ряд дополнительных задач:

– необходимость привлечения сотрудни-

ков, которые будут обеспечивать работоспособность этой инфраструктуры;

- обеспечение поддержки работоспособности инфраструктуры;
- наличие дополнительных помещений для размещения серверного оборудования;
- обеспечение информационной и физической безопасности серверных платформ и сетевого оборудования;
- реализация процедур резервного копирования;
- проведение процедур обновления программного и аппаратного обеспечения в рамках ИТ-инфраструктуры [1].

Приведенный выше перечень требований является базовым и либо требует привлечения дополнительных специалистов в команду, либо снижает время на непосредственную разработку программного обеспечения по причине траты этого времени на обслуживание и поддержание работоспособности собственной инфраструктуры. Однако данного рода проблемы легко могут быть решены в том случае, если будет использоваться облачное решение. Рассмотрим выгоды использования облачных инструментов реализации программного обеспечения.

1. Приобретение собственного оборудования, как и программного обеспечения, является финансово затратным, поскольку в большинстве случаев инфраструктура конкретного разработчика уникальна и имеет индивидуальный характер. С учетом того, что данное оборудование приобретается на конкретный промежуток времени, следует учитывать, что по его истечении возникнет необходимость модернизации либо замены этого оборудования. Использование инструментария облака для разработчиков предоставляет возможность не привлекать первоначальные инвестиции для приобретения оборудования и оплачивать только тот объем вычислительных мощностей, который требуется ему непосредственно на данном этапе.

2. Удобство работы с облачными решениями: разработчики сразу получают готовый продукт, нацеленный на обеспечение коллективной работы над приложениями, когда каждый сотрудник организации получит доступ к сервису, где сможет работать как в команде, так и независимо от других. При этом достаточно будет создать учетные записи пользователей и выполнить ряд настроек в отношении уровней доступа, чтобы начать полноценную работу в облаке.

3. Стабильность использования: современ-

ные провайдеры облачных услуг организуют полный цикл обслуживания, используя самые различные технологии. Пользователям сервисов нет необходимости проводить такие процедуры, как обеспечение информационной безопасности, выполнение резервного копирования, а также проведение технического обслуживания, обеспечение бесперебойного электропитания и необходимых климатических условий функционирования оборудования, что позволяет сосредоточиться только на работе над проектом.

4. Отсутствие каких-либо географических рамок при реализации проекта; важным здесь является наличие высокоскоростного доступа к сети Интернет.

5. Существенное упрощение процедур вывода приложения на рынок, поскольку большинство облачных сред разработки позволяют не только автоматизировать данный процесс, но и по возможности максимально подогнать реализуемый программный продукт под целевую аудиторию [5].

Рассмотрим преимущества использования облачных сервисов категории *PaaS*. Во-первых, снижается объем работы над кодом, что достигается за счет наличия большого числа готовых функций в рамках используемой платформы, а также предварительно зашифрованных свойств приложений. Это позволяет минимизировать время и усилия, которые потребуются при разработке программного кода, а также реализовать набор собственных функций для уже имеющегося программного обеспечения. Во-вторых, при организации командной работы становится эффективным контроль процесса разработки за счет механизмов разграничения уровней доступа, а также организации командной работы и контроля версий программного обеспечения. В-третьих, при использовании облачных платформ у разработчиков исчезает необходимость ориентации на какую-то конкретную платформу. Разработка осуществляется в кроссплатформенном режиме, когда, реализуя работу в рамках одного приложения, на выходе оно будет функционировать одновременно на нескольких платформах. Помимо этого, следует еще раз привести финансовую эффективность использования облачных сервисов для разработчиков. На текущий момент времени стоимость аренды облака существенно ниже в сравнении со стоимостью реализации собственного центра обработки данных или даже обычного

серверного помещения, что делает облачные сервисы более привлекательным инструментом для разработчиков [3].

После того, как были подробно описаны преимущества использования облачных платформ в рамках разработки программного обеспечения, следует рассмотреть самые популярные решения. Наиболее крупными игроками рынка в данном направлении были зарубежные компании, такие как *Azure*, *AWS*, *G-Core Labs*, *LeaseWeb* и другие. Однако с уходом с российских рынков зарубежных компаний они не стали исключением, и по этой причине сегодня на рынке готовых облачных решений в РФ преимущественно отечественные компании. При этом также следует отметить рост интересов и активность государства в отношении развития облачных услуг. На основании анализа работы за 2022 г. следует отметить, что к числу крупных провайдеров *PaaS* относятся такие компании, как ГК «Ростелеком-ЦОД» («Ростелеком»), *Cloud* (прежнее название – *SberCloud*), МТС (включая *#CloudMTS*, «ИТ-Град» и *1cloud*), *Selectel* и «КРОК», на долю которых приходится 60 % всей выручки от услуг *PaaS* и *Infrastructure as a Service (IaaS)* в публичных и гибридных облаках.

На основании выполненного компанией *iKS-Consulting* исследования рынка облачных услуг в РФ, его объемы демонстрируют стремительный рост. Это обусловлено рядом причин, описанных выше, а также стремлением более «молодых» компаний к развитию своих сервисов в рамках единой облачной инфраструктуры. Речь идет о таких компаниях, как *Cloud* (бывшая *SberCloud*) и *Yandex Cloud* [6]. В их деятельности облако – это своего рода продолжение широкого спектра сервисов иного характера. И их совокупное использование позволяет разработчикам в случае узкопрофильной ориентированности реализовывать максимально качественные программные продукты.

Согласно данным по изменениям объема рынка облачных сервисов, предоставляемых на основании модели *PaaS* и *IaaS*, рынок *IaaS* пережил значительный рост за 2021 и 2022 гг. (в 2021 г. – 53 млрд руб., в 2022 г. – 74,8 млрд

руб.), в то время как для рынка *PaaS* можно сделать вывод о более плавном нарастании объемов, которые говорят о большом количестве игроков на рынке облачных сервисов, предоставляемых в форматах «инфраструктура как услуга» и «платформа как услуга».

К числу крупных представителей в составе данного рынка следует отнести уже названные облачные сервисы: «Ростелеком-ЦОД», *Cloud*, *Selected*, МТС, *Yandex Cloud* и «Крок». Однако на отечественном рынке существует еще большее количество компаний меньшего масштаба, которые также успешно функционируют в рамках указанных направлений. Обеспечение подобного взрывного роста популярности и уровня рынка предоставления инфраструктуры разработки программного обеспечения с использованием облачных вычислений на рынке РФ стало возможным благодаря целому ряду факторов, к числу которых следует отнести:

- существенный рост степени облачных услуг в жизнедеятельности современных компаний;
- снижение стремления компаний к инвестициям в собственные инфраструктуры;
- рост актуальности привлечения облачных технологий в инфраструктуру организации;
- рост уровня доверия к использованию облачных услуг и технологий со стороны средних и крупных фирм;
- популяризация политики оптимизации затрат на приобретение и обеспечение ИТ-инфраструктуры;
- переход большого числа пользователей и разработчиков на отечественные облачные решения в связи с действиями западных санкций.

Таким образом, на текущий момент времени разработка программного обеспечения с использованием облачных сервисов становится все более популярным вариантом по причине снижения затрат, оптимизации рабочих процессов, а также предоставления готовых механизмов и инструментов разработчикам. Тем самым, облачные инструменты в большей степени становятся заменой локальным средам разработки, что говорит не только об их актуальности, но и о высокой конкурентоспособности.

Литература

1. Российский рынок облачных инфраструктурных сервисов, 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://survey.iksconsulting.ru/page32257739.html>.
2. Роберт, М. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения / М. Роберт.

берт. – СПб. : Питер, 2022. – 352 с.

3. Чернышев, С.А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учеб. пособие для вузов / С.А. Чернышев. – М. : Юрайт, 2022. – 176 с.

4. Черпаков, И.В. Основы программирования: учебник и практикум для вузов / И.В. Черпаков. – М. : Юрайт, 2022. – 219 с.

5. Aguado, D. A practical approach to cloud IaaS with IBM SoftLayer: Presentations guide / D. Aguado, T. Andersen, A. Avetisyan, et al. // IBM Redbooks, 2016. – 362 p.

References

1. Rossijskij rynek oblačnykh infrastrukturykh servisov, 2022 [Electronic resource]. – Access mode : <http://survey.iksconsulting.ru/page32257739.html>.

2. Robert, M. Staryj arkhitektura. Iskusstvo razrabotki programmnogo obespecheniya / M. Robert. – SPb. : Piter, 2022. – 352 s.

3. Chernyshev, S.A. Printsipy, patterny i metodologii razrabotki programmnogo obespecheniya : ucheb. posobie dlya vuzov / S.A. Chernyshev. – M. : YUrajt, 2022. – 176 s.

4. Черпаков, И.В. Основы программирования: учебник и практикум для вузов / И.В. Черпаков. – М. : Юрайт, 2022. – 219 с.

© А.А. Харязян, 2023

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

И.В. ЯНЧЕНКО, В.И. КОКОВА, М.А. БУРЕЕВА, О.А. ДОРОНИНА

*Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
г. Абакан*

Ключевые слова и фразы: абитуриенты; база данных; веб-приложение; интерфейс; моделирование; профессиональная ориентация.

Аннотация: Качество подготовки специалистов в вузе во все времена во многом зависело от эффективности профессиональной ориентации школьников. Цель исследования состоит в разработке программного обеспечения информационной системы (ИС) профориентационного тестирования для Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета с возможностью онлайн-тестирования, хранения электронной почты респондентов. В ходе реализации проекта необходимо определить архитектуру и средства разработки веб-приложения; выполнить проектирование модели базы данных; разработать ИС. В качестве методов исследования выбраны методы структурного и объектно-ориентированного моделирования, теория нормализации баз данных. В статье представлены: ER-диаграмма базы данных; основной функционал и пользовательский интерфейс разработанного веб-приложения; модуль отчетности для специалистов, ведущих анализ и статистику.

В последнее десятилетие профориентационная деятельность стала одним из приоритетов развития образования на региональном и государственном уровнях. Профессиональная ориентация представляет собой не только комплекс действий, нацеленных на выявление склонностей и талантов к определенным видам профессиональной деятельности, но и систему педагогических действий, направленных на формирование готовности школьников к трудовой деятельности и оказание им помощи в выборе будущего карьерного пути [7]. Профориентация как система предполагает взаимодействие семьи, школы, профессиональных учебных заведений, досуговых центров, библиотек, различных психологических центров и служб занятости населения [4]. В педагогических исследованиях подчеркивается, что в связи с тем, что профессиональная среда изменяется, как и человек «самоопределяющийся», проблема профессиональной ориентации остается актуальной, направленной на обеспечение успешности личности в будущей профессиональной деятельности и карьере [8]. Проф-

ориентационные мероприятия для школьников стали частью национального проекта «Образование» с целью помочь школьникам сориентироваться в возможностях карьерного развития и сделать осознанный выбор своей траектории профессионального развития.

Активное участие в процессах профессиональной ориентации принимают и вузы. В Хакасском техническом институте (ХТИ) – филиале Сибирского федерального университета (СФУ) осуществляют взаимодействие с потенциальными абитуриентами отдел довузовской подготовки и нового набора (ОДПиНН) и центр подготовки юного инженера (ЦПЮИ), ежегодно проводя около ста мероприятий для школьников. В случае проведения очного мероприятия потенциальным абитуриентам предлагается пройти компьютерное тестирование по апробированным методикам профессиональной ориентации. Недостатками существующей программы являются доступ в локальной сети, просмотр результатов на экране, отсутствие возможностей выбора методики, сохранения результатов, формирования отчетности специали-

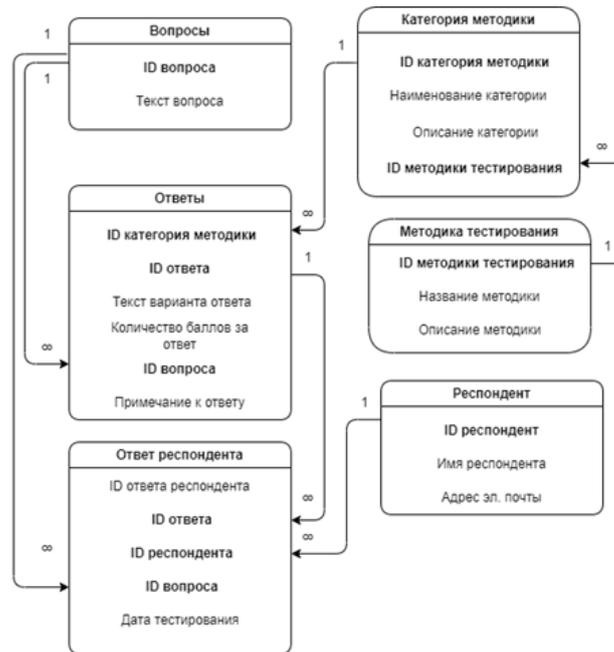


Рис. 1. ER-диаграмма базы данных «ПрофТест ХТИ»

стом ОДПиНН.

Для расширения возможностей системы профориентации в вузе возникла идея создания программного обеспечения с дополнительными функциями. Цель разработки: автоматизация процесса проведения тестирования по методикам профессиональной ориентации посредством разработки программного обеспечения с дополнительными функциями.

Материалами исследования послужили: информация о деятельности структурных подразделений ХТИ – филиала СФУ, ответственных за новый набор, довузовскую подготовку и проведение профориентационных мероприятий; методики профессиональной ориентации, прошедшие апробацию и широко используемые, например, тест профессиональных предпочтений Дж. Холланда [6], анкета «Ориентация» [6], «Карта интересов» А.Е. Голомштока [2], методика «Матрица выбора профессии» в модификации Г.В. Резапкиной [5].

В работе использованы: методы структурного и объектно-ориентированного моделирования, теория нормализации при проектировании реляционной базы данных. При реализации практической части исследования использованы для *frontend*- и *backend*-разработки *HTML* и *CSS*, *React.js* и *Node.js*. Последняя пара средств в списке позволяет осуществить не только взаимодействие страниц сайта, но и логику опреде-

ления результатов тестирования [1].

Разрабатываемая система тестирования в виде веб-приложения «ПрофТест ХТИ» должна обладать следующим функционалом: предоставление доступа к конкретным методикам; отправка результатов тестирования на электронную почту респондента; выгрузка отчетов специалистом; онлайн-тестирование; адаптация под задачи трех ролей пользователей: *Super*-пользователь – пользователь, открывающий доступ к методикам; специалист ОДПиНН – специалист отдела, который проводит мероприятие, консультирует респондентов и ведет отчетность; респондент – пользователь, который проходит профтестирование.

Функции специалиста ОДПиНН до тестирования: за несколько дней до профориентационного мероприятия определить, по какой методике будет проводиться тестирование респондентов, и проинформировать *Super*-пользователя о выбранных методиках.

Super-пользователь открывает доступ к указанным методикам, чтобы при проведении тестирования респондент не допустил ошибку в выборе теста.

Специалист ОДПиНН в день проведения профориентационного мероприятия рассказывает о системе потенциальным абитуриентам и предлагает пройти тестирование в компьютерном классе.

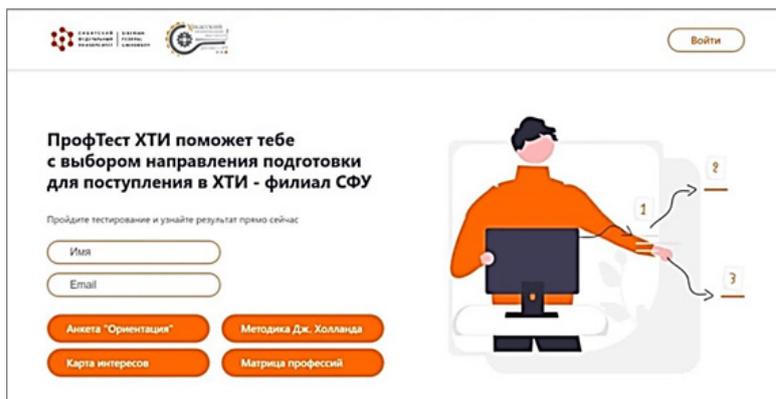


Рис. 2. Скриншот главной страницы веб-приложения «ПрофТест ХТИ»

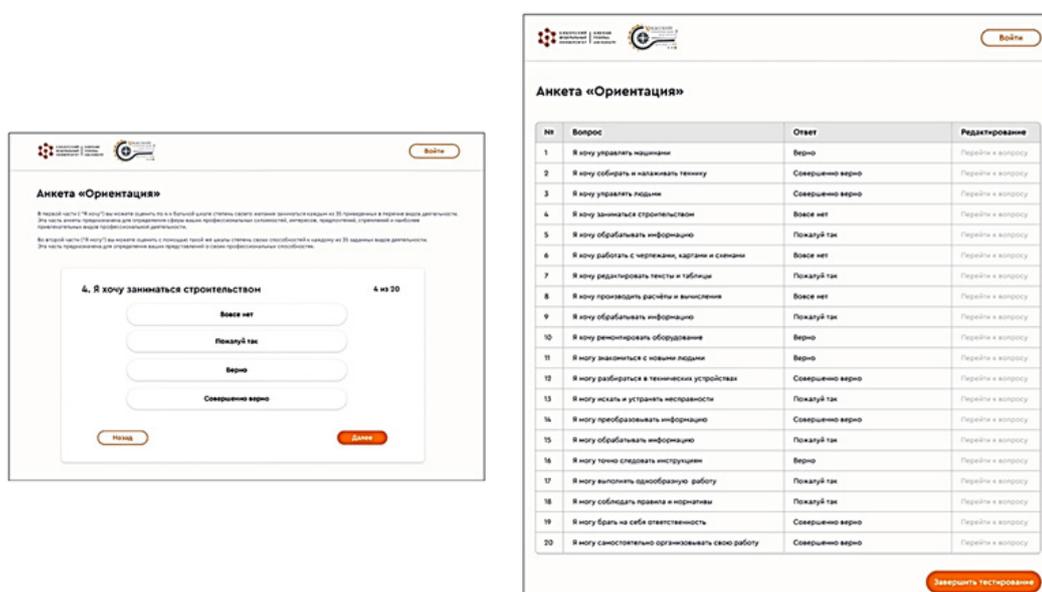


Рис. 3. Страницы выбора ответов и их предварительного просмотра

Респонденту необходимо перед началом тестирования ввести адрес электронной почты, на который будет отправлен результат, а в дальнейшем – информация о проводимых институтом мероприятиях для поступающих. После завершения тестирования респонденту специалистом ОДПиНН будет предоставлена консультация о направлениях подготовки и правилах приема в текущем году, о важных для абитуриента датах.

На рис. 1 представлена информационно-логическая модель реляционной базы данных, в которой хранится информация о методиках тестирования, вопросы, ответы, а также данные о респондентах.

Сущности «Респондент», «Методика тестирования», «Вопросы» являются стержневыми.

Сущность «Категория методики» является обозначающей, связана с сущностью «Методика тестирования» связью вида «один-ко-многим». Сущность «Ответы» является характеристической, реализует связь вида «многие-к-одному» и является дополнительной характеристикой сущностей «Вопросы» и «Категория методики». Сущность «Ответ респондента» является ассоциативной, реализует связь вида «многие-ко-многим». Таким образом, сущность «Ответ респондента» является связующей таблицей для трех сущностей: «Вопросы», «Ответы» и «Респондент». В данной таблице фиксируется ответ респондента на вопрос, чтобы в дальнейшем после математической обработки соотнести результат с методиками тестирования,

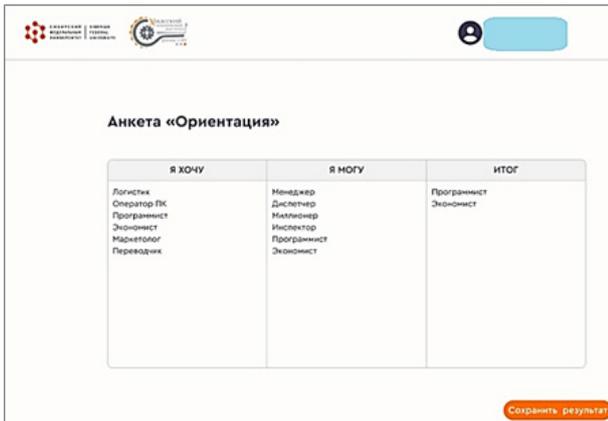


Рис. 4. Результат тестирования на примере анкеты «Ориентация»

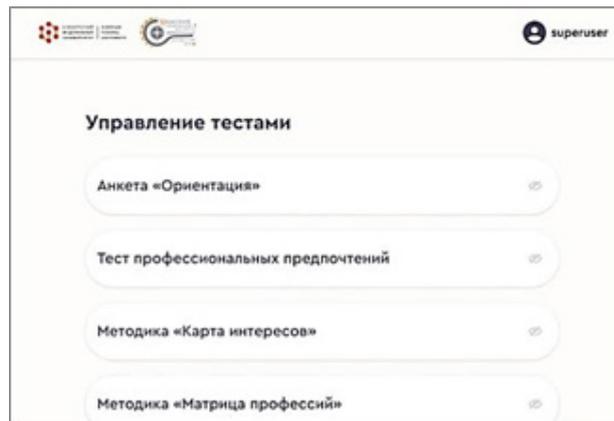


Рис. 5. Страница интерфейса личного кабинета Super-пользователя

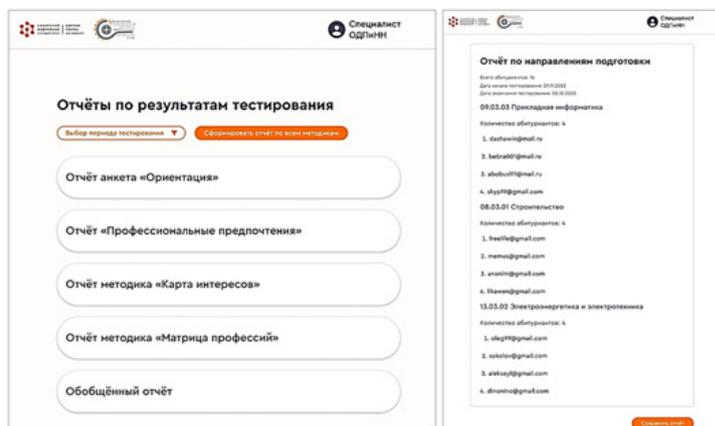


Рис. 6. Страница интерфейса личного кабинета специалиста ОДПиНН

вывести полученный результат на экран пользователя и сохранить его в представлении базы данных. Представления базы данных хранятся как именованные запросы.

К. Дж. Дейт определяет пользовательский интерфейс как внешний уровень, как существующий в системе ограничительный уровень, ниже которого для пользователя все остается невидимым [3]. Для дизайна интерфейса веб-приложения «ПрофТест ХТИ» использованы три основных корпоративных цвета СФУ: белый, оранжевый и серый. Для оформления текста выбран запатентованный СФУ шрифт *CeraPro*. Интерфейс главной страницы представлен на рис. 2. При нажатии на кнопку «Войти» поверх основной страницы открывается форма для авторизации.

На рис. 3 представлены страницы веб-приложения, на которых пользователь имеет

возможность выбрать ответ на вопрос или утверждение и предварительно просмотреть свои ответы.

Страница вопроса методики содержит: текст вопроса, счетчик вопросов, варианты ответа, представленные в виде кнопок, кнопку «Назад» для возврата к предыдущему вопросу, кнопку «Далее» для перехода к следующему.

После предварительного просмотра респонденту предлагается нажать кнопку «Завершить тестирование» для получения результата (рис. 4).

Страница Super-пользователя (*Superuser*) представлена на рис. 5; вместо кнопки «Войти» – имя пользователя, при нажатии на которую пользователь выходит из системы. Методики представлены в виде блоков, которые содержат в себе наименование и кнопку – иконку глаза, с помощью которой Super-

пользователь открывает (закрывает) доступ к тесту.

Интерфейс домашней страницы специалиста ОДПиНН содержит список отчетов и кнопку, с помощью которой при необходимости пользователь может указать период формирования отчета, выбрать конкретную методику (рис. 6). При отсутствии выбора сформируется и выгрузится файл *Excel* с отчетом по всем методикам тестирования за весь период. При необходимости сформировать отчет по определенной методике требуется ее выбрать.

Результаты «Обобщенного отчета» (страница предварительного просмотра на рис. 6) необходимы специалисту ОДПиНН для понимания, каким респондентам подходит то или иное направление подготовки, чтобы в дальнейшем проводить с ними более предметную консультацию, а также предоставлять им информацию о подготовительных курсах и мероприятиях от-

дела, проводимых для потенциальных абитуриентов.

Создание и внедрение программного обеспечения в виде веб-приложения «ПрофТест ХТИ» с дополнительными функциями, которые отсутствовали у предыдущей программы (выбор методики, отправка результатов на электронную почту респондента, формирование и выгрузка отчетов специалистом, возможность онлайн-тестирования во время проведения выездных профориентационных мероприятий, адаптация под задачи трех пользовательских ролей), расширяет возможности системы профессиональной ориентации в ХТИ – филиале СФУ, предоставляя специалистам более удобный инструмент для оказания помощи самоопределяющимся абитуриентам при выборе направления подготовки в вузе и студентам при определении направлений дальнейшего развития.

Литература

1. Бурева, М.А. Разработка Telegram-бота определения размера субсидии на оплату жилищно-коммунальных услуг в Республике Хакасия / М.А. Бурева, Е.Н. Скуратенко, И.В. Янченко, Д.Ю. Прохорова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 1(160). – С. 74–79.
2. Герасимова, И.В. Опыт работы с «Картой интересов» А.Е. Голомштока / И.В. Герасимова // European Social Science Journal. – 2018. – №. 2–2. – С. 232–239.
3. Дейт, К.Дж. Введение в системы баз данных / К.Дж. Дейт. – М. : Диалектика-Вильямс, 2019. – 1328 с.
4. Ивакина, М.В. Система профориентационной работы в России: состояние, проблемы, перспективы / М.В. Ивакина // Проблемы теории и практики современной психологии : материалы XXI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Иркутск, 2022. – С. 152–155.
5. Матрица выбора профессии. Методкабинет Г.В. Резапкиной [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://metodkabi.net.ru/index.php/pages/prof/pages/index.php?id=obr_mvpr.
6. Соломин, И.Л. Современные методы психологической экспресс-диагностики и профессионального консультирования / И.Л. Соломин. – СПб : Речь, 2006. – 296 с.
7. Фролова, М.Г. Модель сопровождения профессиональной ориентации детей и молодежи в образовательной организации / М.Г. Фролова // Большой Конференц-Зал: дополнительное образование – векторы развития. – 2020. – № 1. – С. 39–45.
8. Янченко, И.В. Формирование карьерной компетентности студентов в профессиональном образовании : дисс. ... канд. пед. наук / И.В. Янченко. – Красноярск : СФУ, 2013. – 255 с.

References

1. Bureeva, M.A. Razrabotka Telegram-bota opredeleniya razmera subsidii na oplatu zhilishchno-kommunalnykh uslug v Respublike KHakasiya / M.A. Bureeva, E.N. Skuratenko, I.V. YAnchenko, D.YU. Prokhorova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 1(160). – S. 74–79.
2. Gerasimova, I.V. Opyt raboty s «Kartoj interesov» A.E. Golomshtoka / I.V. Gerasimova // European Social Science Journal. – 2018. – №. 2–2. – S. 232–239.
3. Dejt, K.Dzh. Vvedenie v sistemy baz dannykh / K.Dzh. Dejt. – M. : Dialektika-Vilyams, 2019. – 1328 s.

4. Ivakina, M.V. Sistema proforientatsionnoj raboty v Rossii: sostoyanie, problemy, perspektivy / M.V. Ivakina // Problemy teorii i praktiki sovremennoj psikhologii : materialy КНКНИ Vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh. – Irkutsk, 2022. – S. 152–155.

5. Matritsa vybora professii. Metodkabinet G.V. Rezapkinoy [Electronic resource]. – Access mode : http://metodkabi.net.ru/index.php/pages/prof/pages/pages/index.php?id=obr_mvп.

6. Solomin, I.L. Sovremennye metody psikhologicheskoy ekspress-diagnostiki i professionalnogo konsultirovaniya / I.L. Solomin. – SPb : Rech, 2006. – 296 s.

7. Frolova, M.G. Model soprovozhdeniya professionalnoj orientatsii detej i molodezhi v obrazovatelnoj organizatsii / M.G. Frolova // Bolshoj Konferents-Zal: dopolnitelnoe obrazovanie – vektory razvitiya. – 2020. – № 1. – S. 39–45.

8. YAnchenko, I.V. Formirovanie karernoj kompetentnosti studentov v professionalnom obrazovanii : diss. ... kand. ped. nauk / I.V. YAnchenko. – Krasnoyarsk : SFU, 2013. – 255 s.

© И.В. Янченко, В.И. Кокова, М.А. Буреева, О.А. Доронина, 2023

ФОРМИРОВАНИЕ ЧИСЛОВОГО КОДА ФРАКТАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ТЕКСТУРИРОВАННОГО ОПТИЧЕСКИ АНИЗОТРОПНОГО ГЛАСТЭЛИТА

П.П. БАКАНОВ¹, Л.С. ИЗМАЙЛОВ², Н.А. ТРИГУБ²

¹ ООО «СЕНСТЭК ЛАБ»;

² ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет МИСиС»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: текстурированный оптический анизотропный материал; фрактальная маска; мультифрактальная структура; гластэлит.

Аннотация: Объектом исследования в данной работе является текстурированный оптический анизотропный материал (ТОАМ) гластэлит, который характеризуется многослойным рисунком на фоне с близкими по цветности тонами без выраженной контрастности. Проекция вида сверху для каждого экземпляра ТОАМ формирует графическое изображение фрактальной маски (ФМ) с четкими границами мультифрактальной структуры, что, в свою очередь, дает возможность получения числовой характеристики по матрице фрактальной маски. Целью данной работы является вычисление числового кода (ЧК) по фрактальной маске.

Исследование в рамках гипотезы однозначности формирования числового кода для индивидуального экземпляра ТОАМ при различных условиях получения фотоизображения привело к постановке задач по применению последовательности численных методов: двойного преобразования Гаусса для размытия и сглаживания цветности при сохранении четкости контуров фрактальной маски и аппроксимации с экспериментально подобранным порогом огрубления контуров фрактальной маски с помощью модифицированного алгоритма Рамера – Дугласа – Пекера (РДП).

Полученные результаты по нивелированию неоднозначности фрактальной маски для одного и того же экземпляра ТОАМ учитывают: отличие цветовых характеристик фотоизображения, изменение пространственных координат и неидентичность углов поворота фотоизображения экземпляра ТОАМ. В ходе работы получены результаты, позволяющие использовать разработанный подход к автоматизации обработки фотоизображений ТОАМ, полученных при различных условиях, для установления соответствия идентичного числового кода по графическому изображению фрактальной маски индивидуального экземпляра ТОАМ.

Текстурированный оптический анизотропный материал гластэлит

Решение стратегических задач научно-технологического развития невозможно без создания нового поколения материалов. Современная высокотехнологичная стратегия развития промышленности Индустрия 4.0 в направлении «Технологии новых материалов и веществ» отводит цифровому материаловедению особую роль.

Текстурированные оптические анизо-

тропные материалы представляют особый вид материалов для оптических информационно-вычислительных систем, в которых преимущественная ориентация кристаллических зерен в поликристаллических кластерах и молекул в твердых аморфных кластерах одного цвета или прозрачности относительно частиц другого цвета приводит к зависимости оптических свойств от направления. В данной работе исследуется ТОАМ гластэлит.

Рассматриваемый в работе материал гластэлит представляет собой искусственный ква-

зикристаллический камень, выращиваемый лабораторией новых материалов и технологий компании *SENSTEC*. Структурно глассэллит является мультифрактальным объемно-текстурированным оптически анизотропным неорганическим двухфазным квазикристаллом на основе диоксида кремния. Концентрация кристаллов в фазе глассэлитита лежит в пределах 25–95 % по объему. Глассэллит окрашен неорганическими красителями хромофорами: оксидами металлов, редкоземельными металлами. Текстура глассэлитита – смешение различных цветов и прозрачности – представляет собой глубинный, многомерный рисунок. Оптическая анизотропия глассэлитита выражается в том, что его текстура меняется в зависимости от угла зрения и положения источника света.

Ключевым элементом блока инжиниринга системы проектирования и разработки ТОАМ является набор функций формирования числового кода элементов изображений, содержащих фрактальные структуры. В качестве основной задачи в данной работе рассматривается вычисление ЧК ФМ фотоизображения экземпляра ТОАМ. Для каждого фотоизображения формализуется одна и та же ФМ и, соответственно, вычисляется идентичный ЧК. При этом и ФМ, и ЧК индивидуальны и стоят в строгой прямой связи с каждым фотоизображением ТОАМ.

Подготовка фотоизображения ТОАМ для выделения ФМ

Неоднозначности и сложности в обработке фотоизображения ТОАМ связаны с получением фотоизображения при различных внешних условиях: источник света, настройки фотокамеры, положение ТОАМ в трехмерном пространстве координат, неидеальная схожесть поверхностей в каждом сегменте экземпляра ТОАМ. Весь этот набор неоднозначностей в различных комбинациях приводит к серьезным расхождениям фотоизображений одного и того же экземпляра ТОАМ.

Процесс сглаживания различных внешних воздействий сводится к обработке: шумовых включений, контрастности, интенсивности, бликов и размытия границ фотоизображения. Если формализовать процесс предварительной обработки в матричное преобразование, то он сводится к арифметическим операциям над двумерными матрицами с включением дополнительного воздействия усреднений, рассчиты-

ваемых на основе формул среднего значения и Гауссовской модели.

Основное арифметическое действие над матрицами представляет собой классическое перемножение матрицы, взятой по конкретному графическому файлу фотоизображения с матрицей-ядром. В процессе расчета значений по формуле (1) производится последовательность действий, которая является аналогом алгоритма свертки по типу *padding*, применяемого в сверточной нейронной сети. Основные шаги применяемого преобразования в общем виде сводятся к следующей последовательности расчетов.

1. Основная формула расчета в общем виде:

$$MatrizImg_O \times Y = MatrixImg_f, \quad (1)$$

где $MatrizImg_O$ – это исходная матрица изображения; Y – ядро; $MatrixImg_f$ – результирующая матрица, полученная с учетом наложенного фильтра.

2. Для примера матрицу $MatrizImg_O$ сократим до размера 3:3.

3. В качестве Y возьмем матрицу размером 2:2.

4. Добавим по краям матрицы $MatrizImg_O$ нулевые значения и получим матрицу 5:5.

Пример и результат обработки таким способом размытия и сглаживания приведен на рис. 1.

При этом состав и значение ядра варьируется в зависимости от задачи. Для нивелирования световых бликов применяется усреднение и, соответственно, ядро вида, показанного на рис. 2. Экспериментальным путем была подобрана размерность ядра (23:23), участвующего в преобразовании, направленном на размытие общего фона и сглаживания.

Следует отметить, что в процессе исследования такое усреднение оказалось недостаточно эффективным. Поэтому для удаления шума в границах ФМ, с целью нивелирования различных углов положения ТОАМ в трехмерном пространстве координат, решено применить расчет значений на основе гауссиана [1]. В общем виде модель представлена формулой 2 для изображений в оттенках серого и формулой 2.1 для цветных изображений.

$$G(Img_p) = \sum_{q \in S} G_\sigma(\|p - q\|) I_q, \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & 4 & 5 & 0 \\ 0 & 6 & 7 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 8 & 4 \\ 9 & 19 & 25 & 10 \\ 21 & 37 & 43 & 16 \\ 6 & 7 & 8 & 0 \end{bmatrix}$$

Рис. 1. Пример расчета перемножения матрицы на ядро

$$Y = \frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Рис. 2. Пример ядра для усредненного сглаживания фотоизображения

$$G(\text{Img}_p) = \sum_{q \in S} G_\sigma(\|p - q\|) C_q, \quad (2.1)$$

где p и q – позиции пикселей на изображении; Img_p – изображение; I_q – интенсивность пикселя q ; C_q – цветность пикселя q ; G_σ – гауссиан, вычисляемый по формуле (2.2); σ – параметр, определяющий размерность окрестности;

$$G_\sigma(x) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right). \quad (2.2)$$

Однако стоит учитывать, что ядро, построенное на основе модели Гаусса, приводит к потере четкости границ ФМ; этот эффект показан на примере в рис. 3 и является нежелательным.

Следовательно, для решения проблемы потери четкости в контурах ФМ применяется расчет одновременно по формуле Гаусса в пространственном положении и интенсивности в каждой соседней ячейке матрицы относительно покрытия ядра. Таким образом, формула (2) модифицируется в формулу (3), а формула (2.1) – в формулу 3.1 соответственно.

$$G(\text{Img}_p) = \frac{1}{W_p} \sum_{q \in S} G_\sigma(\|p - q\|) (|I_p - I_q|) I_q, \quad (3)$$

$$G(\text{Img}_p) = \frac{1}{W_p} \sum_{q \in S} G_\sigma(\|p - q\|) (|C_p - C_q|) C_q, \quad (3.1)$$

где W_p – коэффициент нормализации, который вычисляется по формуле (3.2); $G_{\sigma s}$ – гауссиан,

учитывающий пространство пикселей; $G_{\sigma r}$ – гауссиан, учитывающий интенсивность или цветность соответственно;

$$W_p = \sum_{q \in S} G_{\sigma s}(\|p - q\|) G_{\sigma r}(|I_p - I_q|). \quad (3.2)$$

Двойное применение модели Гаусса на ядре пространства пикселей и цветности одновременно дает возможность и удаления шумов, и сохранения четкости в границах ФМ, как продемонстрировано на рис. 4. Благодаря двойному фильтру по модели Гаусса в задаче предварительной обработки файла фотоизображения достигается нивелирование внешних параметров и характеристик, влияющих на неоднозначность ФМ одного и того же экземпляра ТОАМ.

После проведенного этапа предварительной обработки полученная матрица фотоизображения ТОАМ подвергается анализу с целью определения контуров рисунка фрактальной структуры. В процессе реализации этого этапа на исследовательских данных осуществлялся подбор эффективного метода аппроксимации контуров фрактальных структур в ТОАМ.

Выделение контура ФМ

В данной задаче требуется определить идентичный контур фрактальных структур в виде ФМ в константном виде, несмотря на различия в фотоизображениях, которые являются следствием неоднозначности внешних усло-

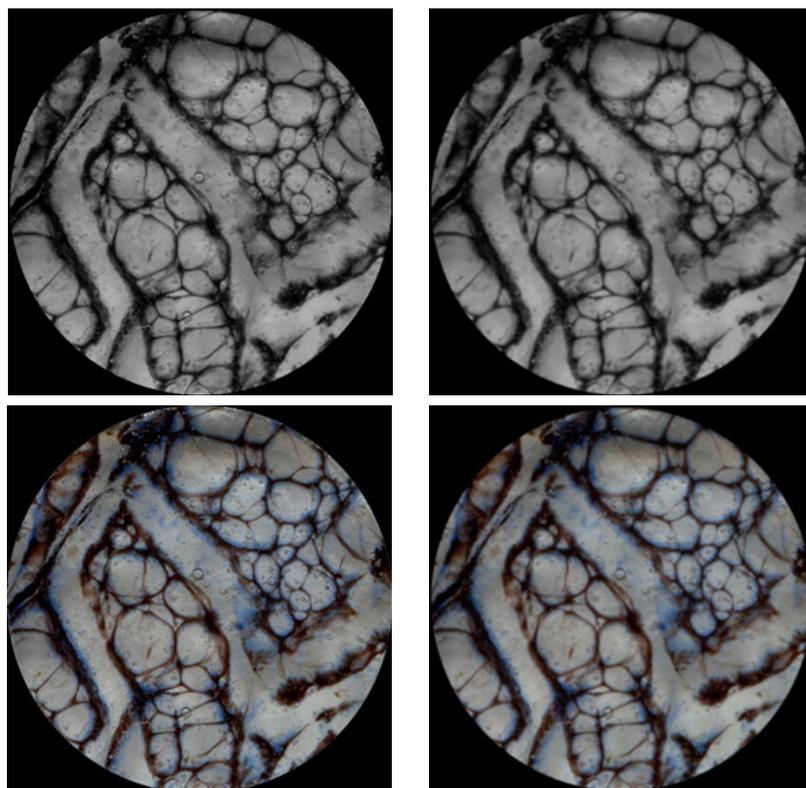


Рис. 3. Примеры фотоизображений с применением простого размытия по Гауссу

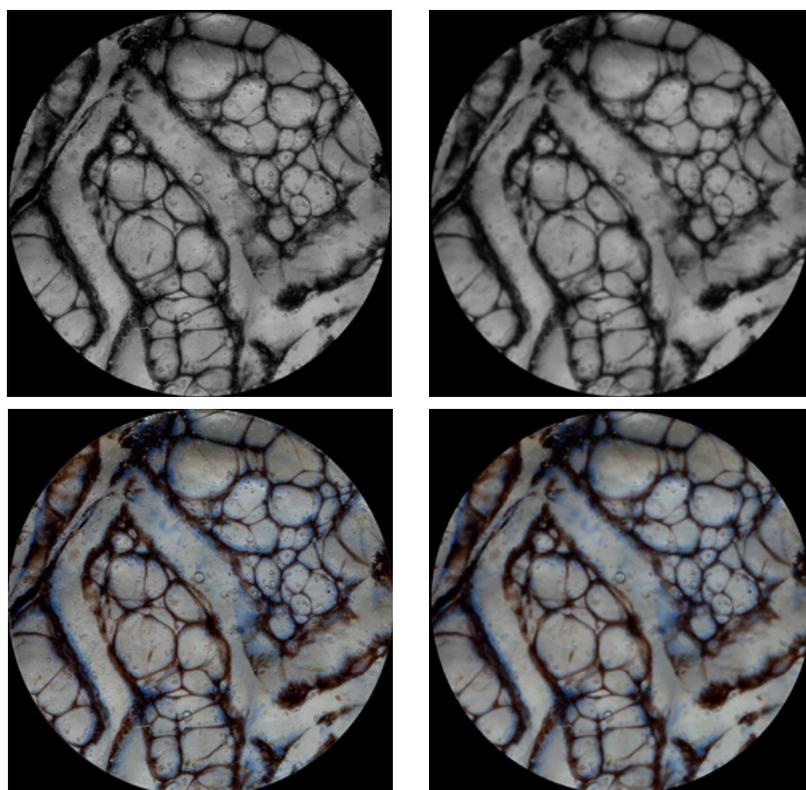


Рис. 4. Примеры фотоизображений с применением двухстороннего фильтра

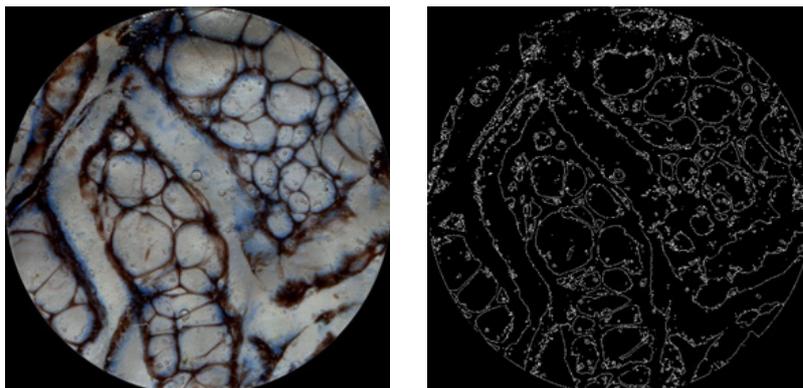


Рис. 5. Точное повторение контура фрактальной структуры

вий формирования фотоизображения одного и того же объекта ТОАМ. В связи со спецификой фрактальной структуры, которая индивидуальна для каждого экземпляра ТОАМ, заключающейся во множественном количестве деталей, как показано на рис. 5, и кривизне с близкими значениями углов разворота неосновных линий, выбранные методы дополнительно сглаживают контуры ФМ. Точное построение контура по фрактальной структуре делает получение единственного и постоянного решения задачи анализа и автоматизации вычисления ЧК для одного и того же экземпляра объекта ТОАМ недостижимым.

Построение контура фрактальной структуры – формализация ФМ производится через приближения контура ФМ к фрактальной структуре фотоизображения посредством аппроксимации полиномами, имеющими общий вид, соответствующий формуле (4):

$$P = a_0 + a_1t + a_2t^2 + \dots + a_nt^n, \quad (4)$$

где a_i – коэффициент полинома; t – точка на кривой; n – степень полинома.

Решение поставленной задачи аппроксимации производится на основе алгоритма Рамера – Дугласа – Пекера (РДП), который эффективен для работы с графическим представлением расчетных данных [2]. РДП строит отрезок между начальной и конечной точками кривой, а затем каждый раз находит точку на кривой, которая наиболее удалена от этого отрезка. При этом если очередная найденная точка удалена на расстояние больше, чем допустимая погрешность, то эта точка становится новой конечной точкой отрезка.

Как показало исследование на графических изображениях ТОАМ, алгоритм РДП эффективен для аппроксимации не только кривыми, но и многоугольниками произвольной формы [3]. В этом случае модифицированный алгоритм РДП для каждой точки контура определяет расстояние от нее до построенного отрезка. Если это расстояние меньше допустимой погрешности, то точка пропускается, иначе она добавляется в массив аппроксимированных точек, а отрезок обновляется так, чтобы он проходил через добавленную точку.

Оба алгоритма РДП имеют рекурсивную основу и для каждого нового отрезка будут повторяться, пока не будет достигнута минимальная длина отрезка. Кроме того, кривые контуров могут быть приближены алгоритмами с разными уровнями точности в зависимости от заданной погрешности. Это позволяет уменьшить количество точек на контуре, не теряя его формы и основных характеристик, а выделенный контур имеет более упрощенный вид, как показано на рис. 6 и 7, по сравнению с рис. 5. При этом на примере, показанном на рис. 6 и 7, можно увидеть огрубление контуров в зависимости от выставляемого значения погрешности.

Существует и альтернативный относительно алгоритмов типа РДП подход к аппроксимации контуров. Этот подход основан на алгоритме Хопфилда – Танка (ХТ) и использует оптимизационную функцию стоимости, которая минимизирует суммарное расстояние между исходными точками и аппроксимированным контуром [4]. Если рассмотреть алгоритм ХТ в укрупненном виде, то он сводится к следующим шагам.

– Из входного потока в виде контура из N

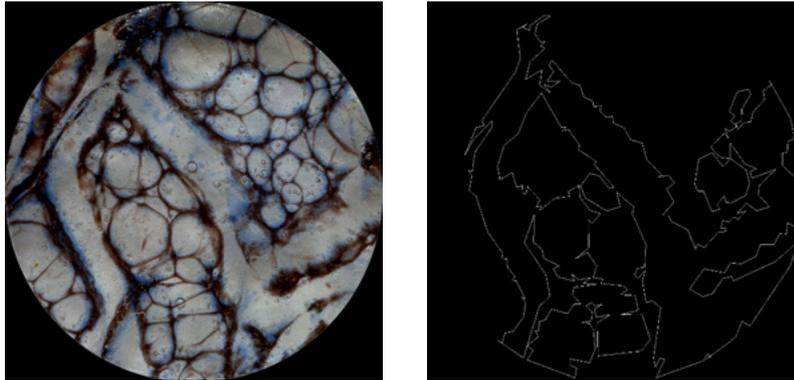


Рис. 6. Контур, полученный методом на основе РДП при погрешности аппроксимации, равной 0,0005

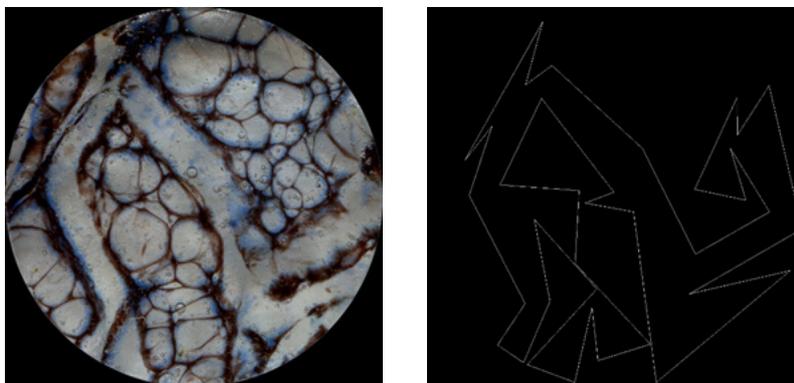


Рис. 7. Контур, полученный методом на основе РДП при погрешности аппроксимации, равной 0,005

точек создается матрица смежности A размером $N \times N$, где элемент $A(i, j)$ содержит расстояние между точками i и j .

– Инициализируются векторы-состояния S и S' , содержащие 0 и 1 соответственно. Вектор S хранит информацию о том, была ли точка выбрана для аппроксимации, а вектор S' – о том, была ли точка выбрана для пропуска.

– Вычисляется целевая функция $F(S)$ по формуле (5), где первое слагаемое определяет стоимость выбранных точек, а второе слагаемое – штраф за количество пропущенных точек, $beta$ – величина штрафа:

$$F(S) = \sum A(i, j)S(i)S(j) - beta \sum S' \quad (5)$$

– Градиент для целевой функции вычисляется по формуле:

$$\frac{dF}{dS(i)} = \sum A(i, j)S(j) - beta \quad (6)$$

– Циклично, до сходимости алгоритма, вычисляются по формуле 5 и 6 на каждом шаге новые значения. Затем выбирается точка с максимальным градиентом. И если градиент положительный, то точка добавляется в аппроксимированный контур $S(i) = 1$. Если градиент отрицательный, то точка пропускается, добавляясь к $S'(i) = 1$.

– Формируются все выбранные точки аппроксимированного контура.

Результат работы алгоритма ХТ представлен на рис. 8. Как видно из примера, алгоритм является достаточно точным методом аппроксимации контуров, что неприменимо для поставленной задачи, и его результат теряет эффективность при дальнейшем вычислении ЧК по причине неоднозначности полученных контуров вследствие неоднозначности внешних условий формирования фотоизображения.

Таким образом, в результате исследований наиболее эффективным для решения поставленной задачи оказался модифицированный

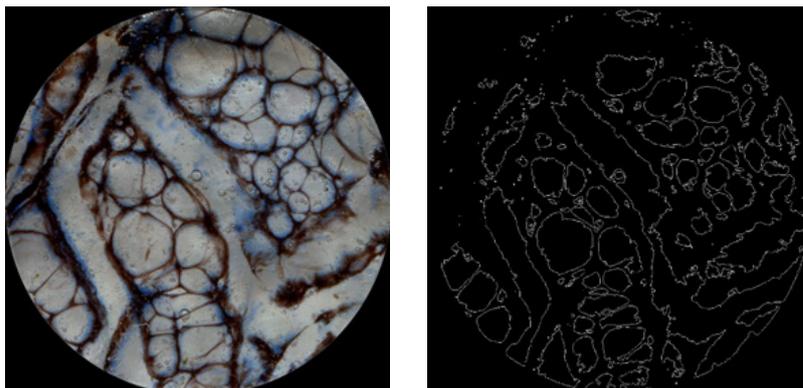


Рис. 8. Контур, полученный методом на основе ХТ

алгоритм РДП. Полученные соответствующей аппроксимацией контуры ФМ далее анализируются в реализованном алгоритме вычисления ЧК.

Вычисление ЧК

Так же, как и при реализации предыдущих этапов, посредством исследования на материалах фотоизображений ТОАМ выбран метод расчета по матрице аппроксимированных контуров ФМ, основанный на расчете хеш-суммы по алгоритму MD5 [5]. Алгоритм MD5 применяется в традиционной реализации с поочередным использованием хеш-функций, приведенных в формулах ниже. Результирующий ЧК представляет собой 32 разряда в 16-ричной системе исчисления.

$$F(X, Y, Z) = (X \wedge Y)(\neg X \wedge Z),$$

$$G(X, Y, Z) = (X \wedge Y)(Y \wedge \neg Z),$$

$$H(X, Y, Z) = X \oplus Y \oplus Z,$$

$$I(X, Y, Z) = Y \oplus (X \vee \neg Z),$$

где логические операции: \oplus – XOR, \wedge – AND, \vee – OR, \neg – NOT.

Матрица аппроксимированных контуров ФМ требует проведения этапа предварительной обработки для подготовки к вычислению хеш-суммы алгоритмом MD5.

На начальном этапе предварительной обработки размерность фотоизображения приводится к константным значениям и само изображение центрируется относительно формы окружности. Следующим подготовительным этапом матрица аппроксимированных контуров

ФМ накладывается на исходное фотоизображение с выделением цветного изображения аппроксимированных контуров ФМ. Как показало исследование, полученное изображение содержит не только черный цвет, но и оттенки, а также различные дополнительные цвета. Цветность может сильно искажаться от параметров фотосъемки и до конца ее не удастся нивелировать предобработкой фотоизображения ТОАМ на начальном этапе. Поэтому для получения единообразия цветности изображение приводится к оттенкам серого. На окончательном этапе подготовки к вычислению ЧК матрица изображения аппроксимированных контуров ФМ в оттенках серого подвергается приведению всех значений в ячейках к типу 8-битового целого числа с усреднением значения интенсивности во всех точках и при этом матрица сразу преобразуется в одномерный массив.

По результатам обработки получаемая хеш-сумма в 32 разрядах дает стабильно идентичный ЧК для одного и того же экземпляра ТОАМ, сфотографированного в разных пространственных координатах.

Выводы

Задача вычисления числового кода на основе фотоизображения ТОАМ при фотосъемке в произвольных условиях внешних параметров, влияющих на характеристики, потребовала предварительной обработки фотоизображений в несколько этапов. На каждом из этапов применялся алгоритм, оказывающий влияние с целью нивелирования шумовых включений, а также сглаживания общего фона изображения с максимальным сохранением четкости

рисунка фрактальных структур. Так на первом этапе выполнен алгоритм на основе простой матричной операции перемножения и сложения с матрицей-ядром, на втором этапе – алгоритм двойного применения модели Гаусса над пространственными координатами пикселей и цветностью в каждой точке изображения.

По причине неоднозначного позиционирования экземпляра ТОАМ на фотоизображении относительно трехмерной системы координат перед определением по средствам аппроксимации контуров рисунка фрактальных структур производится еще ряд этапов предварительной обработки. В данном случае они простые и не требуют применения специальных численных методов: константная размерность, приведение формы к окружности, центрирование. Что

касается самого метода аппроксимации, то для огрубления контуров полученной ФМ, не учитывая мелкой кривизны линий и углов разворота с обратным направлением, в ходе экспериментов реализован алгоритм, модифицирующий РДП для возможности аппроксимировать многоугольниками произвольной формы с подобранным коэффициентом погрешности. Полученная матрица аппроксимированных контуров ФМ накладывается на цветное фотоизображение экземпляра ТОАМ с обнулением пикселей, не попадающих на контуры ФМ, и приведением к оттенкам серого всего фотоизображения. Итоговая цель поставленной задачи – вычисление ЧК для ФМ по фотоизображению ТОАМ – достигается расчетом хеш-суммы по алгоритму MD5.

Литература

1. Mikhelev, V.M. Computer system of preliminary processing MRI images of the brain / V.M. Mikhelev, E.S. Konyaeva // Research result. Information technologies. – 2020. – Vol. 5. – No. 1. – P. 40–53.
2. Щербаков, П.Д. Анализ современных технологий для создания динамической системы, обладающей графической средой, обрабатывающей большой объем экспериментальных данных / П.Д. Щербаков, В.Н. Аралин, С.И. Киросенко // Приволжский научный вестник. – 2016. – № 2(54). – С. 74–78.
3. Ramer, U. An iterative procedure for the approximation of plane curves / U. Ramer // Computer Graphics and Image Processing. – 1972. – No. 1(3). – P. 244–256.
4. Данильченко, М.Н., Нейросетевой подход к построению маршрута в автоматизированной системе управления специального назначения / М.Н. Данильченко, А.Б. Муравник // Научные технологии в космических исследованиях Земли. – 2021. – Т. 13. – № 1. – С. 58–66.
5. Коренева, А.М. Оценка характеристик перемешивания хэш-функций семейства MD / А.М. Коренева // Прикладная дискретная математика. Приложение. – 2019. – Т. 1. – С. 107–110.

References

2. SHCHerbakov, P.D. Analiz sovremennykh tekhnologij dlya sozdaniya dinamicheskoy sistemy, obladayushchej graficheskoy sredoj, obrabatyvayushchej bolshoj obem eksperimentalnykh dannykh / P.D. SHCHerbakov, V.N. Aralin, S.I. Kirnosenko // Privolzhskij nauchnyj vestnik. – 2016. – № 2(54). – S. 74–78.
4. Danilchenko, M.N., Nejrasetevoj podkhod k postroeniyu marshruta v avtomatizirovannoj sisteme upravleniya spetsialnogo naznacheniya / M.N. Danilchenko, A.B. Muravnik // Naukoemkie tekhnologii v kosmicheskikh issledovaniyakh Zemli. – 2021. – T. 13. – № 1. – S. 58–66.
5. Koreneva, A.M. Otsenka kharakteristik peremeshivaniya khash-funktsij semejstva MD / A.M. Koreneva // Prikladnaya diskretnaya matematika. Prilozhenie. – 2019. – T. 1. – S. 107–110.

АЛГОРИТМЫ РАСЧЕТА И ПРОТОТИПЫ УДАРОПОГЛОЩАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ ТОРОИДАЛЬНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ ОБОЛОЧЕК

В.В. БОГДАНОВ^{1,2}, Д.Т. БАУТДИНОВ², И.С. ЧАБУНИН¹

¹ ФГКВОВУ ВО «Московское высшее общевойсковое командное орденов Жукова, Ленина и Октябрьской Революции Краснознаменное училище»;

² ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: тонкостенные оболочки; крашбоксы; демпфирование; ударопоглощающие устройства; автотранспортная техника; алгоритмы расчетов; высокопроизводительные вычисления.

Аннотация: В статье изложен подход к созданию ударопоглощающих устройств на основе тонкостенных оболочек тороидальных форм, близких к катеноиду, с целью обеспечения безопасности при потенциальном соударении. Поставлена задача создания прототипа составной тонкостенной оболочечной конструкции, способной в максимально возможной степени, по сравнению с существующими аналогами, минимизировать последствия удара. Проведенные теоретические расчеты методом конечных элементов позволили предложить ряд эффективных демпфирующих устройств, на которые авторами получены патенты РФ на полезные модели.

Рассматривая различные варианты тонкостенных оболочечных конструкций, которые во многих устройствах автотранспортной техники выполняют ударозащитные функции, можно сделать закономерный вывод, что наиболее оптимальными среди них по параметрам массы, эргономики и спектра упругопластических деформаций являются формы, близкие к катеноиду [1; 2].

Под катеноидом будем понимать поверхность отрицательной гауссовой кривизны, которая образована вращением цепной линии. Радиусы кривизны катеноида равны:

$$R_2 = -R_1 = \frac{r_0}{\sin^2 \theta},$$

где r_0 – радиус наименьшего параллельного круга поверхности.

Пассивная система гашения демпфирования ударной нагрузки достаточно давно применяется в автотранспортной технике. Такие устройства называются энергопоглощающими

ми вставками или крашбоксами. Как правило, крашбокс – это отдельно взятая тонкостенная оболочка, монтируемая между лонжероном автомобиля и бамперным брусом. Однако в технике, в частности, в автомобилестроении, известны примеры использования составных конструкций на основе тонкостенных оболочек. В основном это энергопоглощающие барьеры, устанавливаемые на опасных крутых поворотах трасс, или заградительные барьеры, монтируемые при ремонтных работах на скоростных трассах, когда нельзя полностью перекрыть движение.

В последнее время опыт использования деформируемых барьеров и крашбоксов успешно применяется не только в гражданской, но и в военной технике [3; 4]. За рубежом широкое распространение получили одноразовые грузовые парашютные системы, например, серий *LCADS-LV* (*Low Cost Aerial Delivery System – Low Velocity*) и *LCADS-HV* (*Low Cost Aerial Delivery System – High Velocity*). Обе одноразовые парашютные системы используют однора-

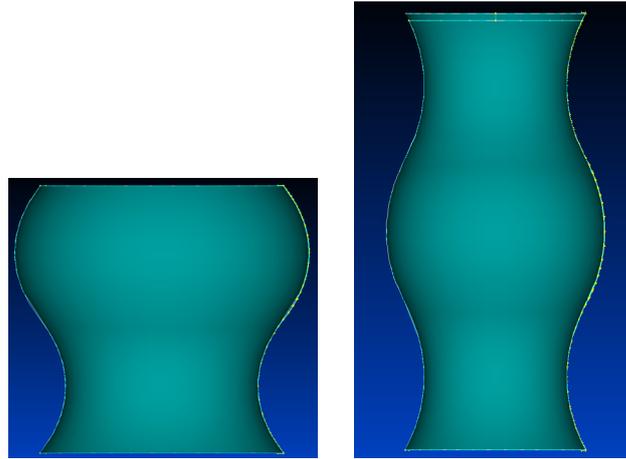


Рис. 1. Варианты составных конструкций крашбокса

зовый грузовой контейнер типа *LCC (Low Cost Container)*. Контейнер состоит из фанерной платформы, многослойных бумажных амортизаторов, изготавливаемых из легкого полипропилена, ремней крепления и др. конструктивных элементов, которые в данной статье не упоминаются по причине акцента исключительно на элементах пассивной системы демпфирования в виде оболочечных конструкций.

Однако большинство конструктивных решений (когда используются тонкостенные оболочки, преимущественно сотовых структур, как по отдельности, так и в виде так называемых сэндвич-панелей) не являются оптимальными с точки зрения либо недостаточно большой величины деформационного пути для гашения скорости в процессе столкновения транспортных средств, либо формы самого крашбокса. Так, например, на платформах, используемых для десантирования армейской бронетехники или энергопоглощающих барьерах, как правило, используется сотовая слоистая конструкция (последовательно установленные друг на друга и сопряженные между собой крашбоксы), что также накладывает ограничения на габариты и количество слоев. При таком расположении соединяемых крашбоксом деталей конструкций невозможно в полной мере реализовать максимально возможную длину для потенциальной деформации этого ударопоглощающего элемента, а также использовать заложенный при проектировании диапазон прочностных свойств соединения, и, следовательно, снижение энергетического уровня при восприятии ударной нагрузки ударопоглощающим устройством недо-

статочно эффективно.

В связи с вышеизложенным авторы поставили следующую задачу: разработать модель крашбокса и составной конструкции на его основе, в которой заложена реализация максимально возможного снижения энергетического уровня при соударении за счет использования предельно возможной величины продольного деформирования крашбокса при сохранении его посадочных габаритов и особенностей формы, в частности, сочетания положительной и отрицательной Гауссовой кривизны срединной поверхности, что позволит наиболее эффективно минимизировать последствия удара.

Техническим результатом предложенной модели является наиболее эффективное снижение энергии удара при потенциальном соударении за счет применения составной оболочечной конструкции из чередующихся тонкостенных оболочек положительной и отрицательной Гауссовой кривизны срединной поверхности, близких к катеноиду, а также экономия материала по сравнению с существующими серийными ударопоглощающими вставками в виде полых тонкостенных цилиндров, параллелепипедов или шести- и восьмигранников.

Техническим решением предложенной модели является применение составной тонкостенной оболочечной конструкции с чередованием двух или более оболочек, близких к катеноиду, сочетающих положительную и отрицательную Гауссову кривизну срединной поверхности, что позволяет эффективно и в наиболее полной мере использовать длину (высоту) данного составного энергопоглощающего эле-

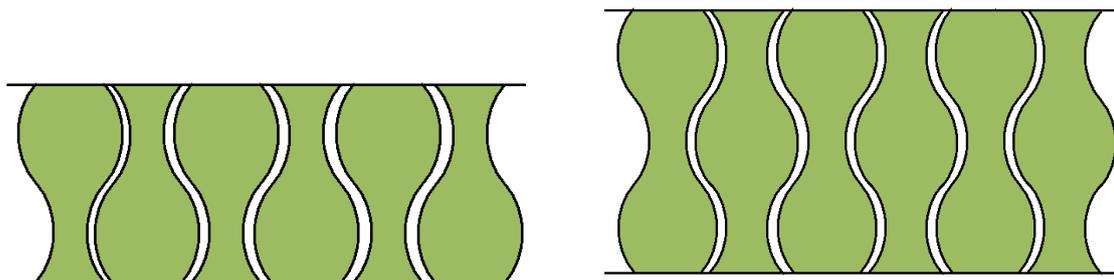


Рис. 2. Варианты сопряжения предлагаемых форм крашбоксов

мента для деформации вследствие соударения (рис. 1), что было подтверждено проведенным расчетом методом конечных элементов в программном комплексе *NASTRAN*.

Следует отметить, что в предложенных вариантах составных конструкций крашбоксов помимо уменьшения массы обеспечивается возможность большего взаимного сближения концов (торцов) тонкостенной оболочечной конструкции при ее деформации. Для варианта составной ударозащитной конструкции (рис. 2), например, для платформы десантирования, если идет речь о замене послойно установленных амортизаторов на блок составных крашбоксов также без значительной потери устойчивости сопряженных между собой составных крашбоксов, достигается более значительное максимальное замедление по сравнению с существующими прямоугольными и восьмигранными формами сотовых слоистых амортизационных элементов и повышается энергоемкость ударозащитной конструкции в целом. Данные утверждения авторов основаны также на расчетах, осуществленных методом конечных элементов вышеупомянутого софтверного пакета, в рамках данной статьи не приводятся, содержатся в работах из списка литературы, например [2; 7; 8]. Кроме того, аналогичный подход к выбору методик расчета метода конечных элементов (МКЭ) успешно применялся авторами в смежных областях, демонстрируя хорошее соответствие построенной расчетной модели [5; 6] результатам экспериментов.

Предлагаемый авторами прототип одноразового устройства для снижения последствий ударной нагрузки работает следующим

образом. При потенциальном соударении с неподвижным или движущимся препятствием крашбокс или конструкция в виде энергопоглощающего барьера (платформы для десантирования тяжелой армейской бронетехники) на основе сопряженных крашбоксов начинает деформироваться в продольном направлении (направлении высоты крашбокса), реализуя при этом всю максимально возможную длину (высоту) данного составного энергопоглощающего элемента; при этом в процесс снижения последствий соударения включается как увеличенная длина элемента благодаря составным частям, так и специфическая форма поперечного сечения, благодаря которой происходит увеличение энергии упругопластических деформаций и, как результат, снижение жесткости всей конструкции ударопоглощающего устройства.

Таким образом, предлагаемое устройство позволяет эффективно и в наиболее полной мере обеспечить гашение ударной нагрузки, повысить степень снижения энергетического уровня при соударении и тем самым либо минимизировать степень травмирования участников ДТП – водителя, пассажиров транспортных средств, пешеходов – в случае использования в виде крашбокса или энергопоглощающего барьера, либо сохранить функциональные свойства армейской бронетехники – в случае использования предлагаемой формы крашбокса в виде элементов платформ десантирования (военных грузовых контейнеров). По результатам проведенного авторами исследования и численного моделирования процесса деформации получен патент РФ на полезную модель крашбокса [9].

Литература

1. Богданов, В.В. Особенности расчета прочностных и жесткостных характеристик ударо-

защитного торообразного бампера транспортного средства / В.В. Богданов, В.М. Богомольный, М.Ю. Репрев // Сборник трудов XXVI Международной инновационно-ориентированной конференции молодых ученых и студентов (МИКМУС-2014, г. Москва, 17–19 декабря 2014 г.). – М. : Изд-во ИМАШ РАН, 2015. – С. 86–89.

2. Богданов, В.В. Двухкритериальная оптимизация демпфирующих свойств торообразной оболочки краш-бокса / В.В. Богданов, В.М. Богомольный, М.Ю. Репрев // Сборник докладов XI Всероссийского съезда по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики (г. Казань, 20–24 августа 2015 г.). – Казань : Изд-во КазГУ, 2015. – С. 487–489.

3. Балабин, И.В. Безопасность автомобиля и защита от травмируемости участников движения : учеб. пособие / И.В. Балабин, В.В. Богданов. – М. : ИНЕК-полиграф, 2015. – 325 с.

4. Десантирование грузов для коалиционных сил [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.afcent.af.mil.htm>.

5. Баутдинов, Д.Т. Исследование напряженного состояния трансферсально-изотропного скального грунта вблизи гидротехнического туннеля коробовой формы сечения / Д.Т. Баутдинов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2011. – № 8. – С. 80–83.

6. Баутдинов, Д.Т. Определение коэффициента бокового давления грунта для скальных ортотропных грунтов / Д.Т. Баутдинов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2011. – № 8(23). – С. 105–107.

7. Патент № 2555871 РФ. Ударозащитное устройство с пассивной системой демпфирования : № 2014125882/11 : заявл. 26.06.2014 : опубл. 10.07.2015 / В.В. Богданов, В.М. Богомольный. – Бюл. № 19.

8. Описание полезной модели к патенту RU 175120 U1. Крашбоксы транспортного средства с овальным основанием и в форме катеноида : № 2016146156 : заявл. 24.11.2016 : опубл. 21.11.2017 / В.В. Богданов, И.С. Чабунин. – Бюл. № 33.

9. Описание полезной модели к патенту RU 209347 U1. Ударопоглощающее устройство автотранспортной техники с составными участками в форме катеноида : № 2021103385 : заявл. 11.02.2021 : опубл. 15.03.2022 / В.В. Богданов, И.С. Чабунин, Г.А. Бондаренко. – Бюл. № 8.

References

1. Bogdanov, V.V. Osobennosti rascheta prochnostnykh i zhestkostnykh kharakteristik udarozashchitnogo toroobraznogo bamera transportnogo sredstva / V.V. Bogdanov, V.M. Bogomolnyj, M.YU. Reprev // Sbornik trudov XXVI Mezhdunarodnoj innovatsionno-orientirovannoj konferentsii molodykh uchenykh i studentov (MIKMUС-2014, g. Moskva, 17–19 dekabrya 2014 g.). – M. : Izd-vo IMASH RAN, 2015. – S. 86–89.

2. Bogdanov, V.V. Dvukhkriterialnaya optimizatsiya dempfiruyushchikh svojstv toroobraznoj obolochki krash-boksa / V.V. Bogdanov, V.M. Bogomolnyj, M.YU. Reprev // Sbornik dokladov XI Vserossijskogo sezda po fundamentalnym problemam teoreticheskoy i prikladnoj mekhaniki (g. Kazan, 20–24 avgusta 2015 g.). – Kazan : Izd-vo KazGU, 2015. – S. 487–489.

3. Balabin, I.V. Bezopasnost avtomobilya i zashchita ot travmiruemosti uchastnikov dvizheniya : ucheb. posobie / I.V. Balabin, V.V. Bogdanov. – M. : INEK-poligraf, 2015. – 325 s.

4. Desantirovanie gruzov dlya koalitsionnykh sil [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.afcent.af.mil.htm>.

5. Bautdinov, D.T. Issledovanie napryazhennogo sostoyaniya transfersalno-izotropnogo skalnogo grunta vblizi gidrotekhnicheskogo tunnelya korobovoy formy secheniya / D.T. Bautdinov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2011. – № 8. – S. 80–83.

6. Bautdinov, D.T. Opredelenie koeffitsienta bokovogo davleniya grunta dlya skalnykh ortotropnykh gruntov / D.T. Bautdinov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2011. – № 8(23). – S. 105–107.

7. Patent № 2555871 RF. Udaroashchitnoe ustrojstvo s passivnoj sistemoj dempfirovaniya : № 2014125882/11 : zayavl. 26.06.2014 : opubl. 10.07.2015 / V.V. Bogdanov, V.M. Bogomolnyj. – Byul. № 19.

8. Opisaniye poleznoj modeli k patentu RU 175120 U1. Krashboks transportnogo sredstva s

ovalnym osnovaniem i v forme katenoida : № 2016146156 : zayavl. 24.11.2016 : opubl. 21.11.2017 / V.V. Bogdanov, I.S. CHabunin. – Byul. № 33.

9. Opisaniye poleznoj modeli k patentu RU 209347 U1. Udaropogloshchayushchee ustrojstvo avtotransportnoj tekhniki s sostavnymi uchastkami v forme katenoida : № 2021103385 : zayavl. 11.02.2021 : opubl. 15.03.2022 / V.V. Bogdanov, I.S. CHabunin, G.A. Bondarenko. – Byul. № 8.

© В.В. Богданов, Д.Т. Баутдинов, И.С. Чабунин, 2023

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ

Ю.С. БУЗЫКОВА¹, А.С. ЗУФАРОВА²

¹ ФГКВОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»,
г. Москва;

² ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,
г. Хабаровск

Ключевые слова и фразы: логические контроллеры; программирование; исследование; анализ.

Аннотация: Цель исследования – программируемые логические контроллеры (ПЛК) используются в основном в сфере промышленной автоматизации для разработки сложных управляющих систем. Конструкция этих приложений имеет большое влияние с точки зрения производительности и производственных затрат. Из-за сложности систем управления и многократного использования комбинаций программно-аппаратного обеспечения разработчик должен обратить особое внимание на безопасность этих систем. Одним из путей обеспечения безопасности приложений для ПЛК и повышения их качества является использование языков программирования стандарта МЭК 61131-3, которые дают возможность разработки независимых от производителя ПЛК модульных приложений. В работе использованы общенаучные методы исследования. Стандарт МЭК 61131-3 определяет синтаксис и семантику четырех языков программирования для ПЛК, а также вспомогательное средство структурирования программ (язык диаграммного типа *SFC*).

Мы рассматриваем программируемый логический контроллер (ПЛК) как устройство, выполняющее управление физическими процессами по записанному в нем алгоритму, ориентированное на работу с устройствами через развитый ввод сигналов датчиков и вывод сигналов на исполняющие механизмы. ПЛК предназначены для работы в системах реального времени. Отметим, что одним из преимуществ систем ПЛК является модульность, то есть возможность комбинирования и сочетания видов устройств ввода-вывода наиболее подходящим для данного приложения образом.

Выделим основные принципы языков МЭК 61131-3.

1. Вся программа разбивается на множество функциональных элементов – *Program Organization Units (POU)*. Эти элементы могут быть реализованы с помощью языков стандарта и состоят из трех категорий [3].

– Функции *POU* во время выполнения возвращают только одно значение, что определяется одним из типов данного стандарта, результатом функции и произвольным множеством дополнительных исходных данных. Эти функциональные элементы не имеют определенного состояния (не содержат никакой информации о состоянии), то есть вызов функции с одними и теми же аргументами всегда дает один и тот же результат.

– Функциональные блоки *POU* возвращают одно или более значений в качестве результата. Состояние функционального блока сохраняется от одного исполнения к следующему – обладает вероятностным последствием, потому вызов с одними и теми же аргументами может вернуть разные результаты.

– Программы *POU* можно определить как «логическое соединение всех элементов и конструкций языков программирования, необходи-

мых для обработки выбранного тона для управления механизмом или процессом с помощью программируемого контроллера» (IEC, 2003). Их определение и использование эквивалентно функциональным блокам. Они также могут использовать две предыдущие категории *POU* в качестве дополнительных элементов.

2. Стандарт требует строгой типизации данных. Указание типов данных позволяет выявить большинство ошибок в программе до ее выполнения.

3. Программа, написанная для одного контроллера, может быть перенесена на любой контроллер, совместимый со стандартом МЭК 61131-3 [4].

Операционная семантика состоит из одной системы навигации, что моделирует цикл исполнения ПЛК, плюс одна система переходов для каждого языка, что представляет поведенческие правила выбранного языка и нескольких систем навигации, моделирующих элементы программы. Моделирование поведенческих правил зависит от выбранного языка.

Структура языка *SFC* преобразуется в системе переходов, которая рассчитывает алгоритм изменения программы. Подход *LD* и *ST* языков удачнее при компиляции программы в системе переходов.

IL (*Instruction List*) – текстовый язык низкого уровня. Он универсален и часто используется как общий промежуточный язык, на который переводятся другие языки. *IL* – линейно ориентированный язык; его основным преимуществом является простота изучения. *IL* можно программировать с помощью любого текстового редактора. Чаще всего используется для решения небольших задач, с малым количеством разветвлений и написания наиболее критических мест в программе, потому что она позволяет создавать высокоэффективные и оптимизированные функции.

На момент третьей редакции стандарта МЭК 61131-3 *IL* объявлена устаревшей и нежелательной для использования [6].

Язык релейно-контактных схем *LD* (*Ladder Diagram*) основан на релейно-контактных логических блок-схемах с горизонтальными звеньями между вертикальными шинами электропитания, которые выполняются последовательно. Этот язык программирования разработан в главной степени для обработки булевых сигналов (истина – неправда). Шины связывают *LD*-сеть слева и справа. От левой шины под управ-

лением состояния сигнала «1» ток достигает все подключенные элементы. В зависимости от их состояния элементы либо позволяют току пройти к следующим элементам, либо прерывают поток.

LD-сеть описывается вертикальными и горизонтальными линиями, а также точками пересечения. Контакт выполняет логическую операцию, основываясь на значении из входной линии и значении необходимой переменной. Тип логической операции зависит от типа контакта. Значение, получаемое из правой подключенной линии, является искомым результатом.

Речь диаграммного типа *SFC* (*Sequential Function Chart*) позволяет представить программу *POU* или функциональный блок ПЛК с помощью графической и текстовой системы обозначений. *SFC*, по сути, является вспомогательным средством для структурирования программ с помощью разбиения основной управляющей ветви приложения на меньшие компоненты и контроля их выполнения. Основой этого языка является математический аппарат сетей Петри (СП), что позволяет описать процессы в форме двудольных ориентированных графов [7]. Графическое представление позволяет четко обозначить поток выполнения программы, а также делает возможным проектирование последовательных и параллельных процессов приложения.

Срабатывание любого перехода T_j в размеченной сети ведет к изменению разметки.

Одной из основных целей стандарта МЭК 61131-3 является обеспечение разработчиков программ для ПЛК мощными инструментами для повышения качества приложений, что включает в себя также надежность и защищенность программ. Однако в данном стандарте не хватает практических методов проверки, действительно ли разработанное приложение соответствует выбранным требованиям по поводу защищенности. Поэтому, кроме имеющихся в стандарте методов повышения надежности и защищенности программ, большая часть реализации соответствия приложений этим критериям ложится на плечи разработчиков.

Учитывая высокую ответственность функционирования ПЛК, международными стандартами выдвигаются требования к процессам их разработки и тестирования [2; 3].

Одним из требований стандартов к этим процессам (например, процессу верификации программного кода) является необходимость

выполнения альтернативных вычислений основных математических функций, которые реализует программное обеспечение ПЛК.

Целью этой статьи является описание одного из возможных подходов к решению этой задачи. С целью верификации вычислений, которые содержатся в исследуемых математических блоках, ПЛК необходимо было создать средствами компьютерной математики и выполнить тестирование разработанных альтернативных блоков.

Современный рынок систем компьютерной математики представлен такими наиболее распространенными средами, как *Matlab*, *Maple*, *Mathematica*, *MathCad* и др. В рамках проведенных экспериментальных исследований использовалась система *Matlab* [5] в связи с ее преимуществами, а именно ориентацией на широкий круг технических задач, прежде всего на численные расчеты, визуализацию и технические приложения. Приложение *Simulink* – это интерактивная система, которая используется для моделирования объектов различной природы. *Simulink* работает с линейными, нелинейными, непрерывными, дискретными, многомерными системами [6].

В качестве функционального блока для разработки модели был выбран вычислитель, выполняющий математические операции сложения, вычитания, умножения и деления.

Механизм работы основан на международном стандарте *IEEE Standard 754 for Floating-Point Arithmetic* [4], согласно которому был избран формат представления чисел с плавающей запятой с одинарной точностью: *Floating Point, 32 bits (FP32b)*. Также модель позволяет выполнять вычисления для целых знаковых чисел формата *Signed Integer 32 bits (SI32b)*.

Для построения модели была использована подсистема типа *Triggered Subsystem*, находящаяся в библиотеке *Simulink / Ports & Subsystems*. Особенностью такой подсистемы является то, что она срабатывает только в момент изменения значения триггера (*i_start*) с «0» на «1». То есть

систему легко контролировать с помощью сигнала типа *clock* (тактовые часы), который широко используется в работе современных электронно-вычислительных механизмов.

Модель построена для того, чтобы выполнять одну из заданных операций (+ – * /) над операндами *i_1_oprd* и *i_2_oprd*.

Выбор операции осуществляется с помощью параметра *i_conf*. Для этого на вход *i_conf* необходимо подать число, соответствующее желаемой операции, а именно:

- 1 – добавление (*SI32b*);
- 2 – вычитание (*SI32b*);
- 3 – умножение (*SI32b*);
- 4 – деление (*SI32b*);
- 5 – добавление (*FP32b*);
- 6 – вычитание (*FP32b*);
- 7 – умножение (*FP32b*);
- 8 – деление (*FP32b*).

Результатом выполнения операции является числовое значение, выводимое на порт *o_result*, и флажки диагностики (*o_mat_edi*, *o_overflow*, *o_underflow*, *o_zero*, *o_nan*, *o_div_by_zero*).

Данные на входные порты блока попадают в виде шины данных (набор 0 и 1) и в зависимости от выбранного формата данных конвертируются в числа (*SI32b* или *FP32b*). Результат обчисляется с помощью отдельного блока, в настройках которого уже выбрана нужная операция и тип данных.

Результатом проведенных исследований является разработанная средствами компьютерной математики модель математического блока из состава библиотеки математических блоков. Эта модель может быть использована для разработки алгоритмов программных приложений, которые обрабатывают программируемые логические контроллеры.

Проведенные исследования открывают путь к разработке и внедрению процедуры альтернативных вычислений, выполнение которой требует соблюдения международных стандартов для сложных технических систем для критических отраслей промышленности.

Литература

1. Feldman, R. *The Text Mining Handbook* / R. Feldman, J. Sanger. – Cambridge University Press, 2006.
2. Weiss, S.M. *Fundamentals of Predictive Text Mining* / S.M. Weiss, N. Indurkha, T. Zhang. – Springer, 2010. – 231 p.
3. Александров, А.Г. Состояние и перспективы развития адаптивных ПИД-регуляторов в технических системах / А.Г. Александров, М.В. Паленов // *Автоматика и телемеханика*. – 2014. –

№ 2. – С. 16–30.

4. Быстров, С.В. Адаптивная настройка распределенных регуляторов / С.В. Быстров, В.В. Григорьев, И.М. Першин, О.К. Мансурова // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2019. – Т. 62. – № 9. – С. 814–824.

5. Максимычев, О.И. Программирование логических контроллеров (PLC) : учеб. пособие / О.И. Максимычев, А.В. Либенко, В.А. Виноградов. – М. : МАДИ, 2016. – 188 с.

6. Мальцев, И.В. Разработка системы управления процессами воздухораспределения в системе тоннельной вентиляции метрополитена / И.В. Мальцев // Научный потенциал студентов и молодых ученых : сборник трудов, 2016. – С. 113–116.

7. Минаев, И.Г. Программируемые логические контроллеры в автоматизированных системах управления : 2-е изд., перераб. и доп. / И.Г. Минаев, В.М. Шарапов, В.В. Самойленко, Д.Г. Ушкур. – Ставрополь : АГРУС, 2010. – 128 с.

8. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И.В. Петров; под ред. В.П. Дьяконова. – М. : Солон-пресс, 2020. – 254 с.

9. Рыжкова, Е.А. Анализ работы программы установки периодического действия для жидкостной обработки ткани с последующей сушкой, написанной на языке LD / Е.А. Рыжкова, Е.С. Постолаки, Ю.С. Комбаров // ИВД. – 2022. – № 6(90) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-raboty-programmy-ustanovki-periodicheskogo-deystviya-dlya-zhidkostnoy-obrabotki-tkani-s-posleduyushey-sushkoy-napisannoy-na>.

10. Сергеев, А.И. Программирование контроллеров систем автоматизации / А.И. Сергеев, А.М. Черноусова, А.С. Русяев. – Оренбург : ОГУ, 2016. – 126 с.

References

3. Aleksandrov, A.G. Sostoyanie i perspektivy razvitiya adaptivnykh PID-regulyatorov v tekhnicheskikh sistemakh / A.G. Aleksandrov, M.V. Palenov // Avtomatika i telemekhanika. – 2014. – № 2. – S. 16–30.

4. Bystrov, S.V. Adaptivnaya nastrojka raspredelennykh regulyatorov / S.V. Bystrov, V.V. Grigorev, I.M. Pershin, O.K. Mansurova // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Priborostroenie. – 2019. – Т. 62. – № 9. – S. 814–824.

5. Maksimychyev, O.I. Programmirovaniye logicheskikh kontrollerov (PLC) : ucheb. posobie / O.I. Maksimychyev, A.V. Libenko, V.A. Vinogradov. – М. : MADI, 2016. – 188 s.

6. Maltsev, I.V. Razrabotka sistemy upravleniya protsessami vozdukhoraspredeleniya v sisteme tonnelnoj ventilyatsii metropolitena / I.V. Maltsev // Nauchnyj potentsial studentov i molodykh uchenykh : sbornik trudov, 2016. – S. 113–116.

7. Minaev, I.G. Programmiruemye logicheskie kontrollery v avtomatizirovannykh sistemakh upravleniya : 2-e izd., pererab. i dop. / I.G. Minaev, V.M. SHarapov, V.V. Samojlenko, D.G. Ushkur. – Stavropol : AGRUS, 2010. – 128 s.

8. Petrov, I.V. Programmiruemye kontrollery. Standartnye yazyki i priemy prikladnogo proektirovaniya / I.V. Petrov; pod red. V.P. Dyakonova. – М. : Solon-press, 2020. – 254 s.

9. Ryzhkova, E.A. Analiz raboty programmy ustanovki periodicheskogo dejstviya dlya zhidkostnoj obrabotki tkani s posleduyushchej sushkoj, napisannoj na yazyke LD / E.A. Ryzhkova, E.S. Postolaki, YU.S. Kombarov // IVD. – 2022. – № 6(90) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-raboty-programmy-ustanovki-periodicheskogo-deystviya-dlya-zhidkostnoy-obrabotki-tkani-s-posleduyushey-sushkoy-napisannoy-na>.

10. Sergeev, A.I. Programmirovaniye kontrollerov sistem avtomatizatsii / A.I. Sergeev, A.M. Chernousova, A.S. Rusyaev. – Orenburg : OGU, 2016. – 126 s.

© Ю.С. Бузыкова, А.С. Зуфарова, 2023

ТРАНСЛЯТОР ЯЗЫКА ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПЕТРИ-ОБЪЕКТНЫХ МОДЕЛЕЙ

Ю.С. БУЗЫКОВА¹, А.С. ЗУФАРОВА²

¹ ФГКВОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»,
г. Москва;

² ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,
г. Хабаровск

Ключевые слова и фразы: Петри-модели; программирование; преподавание.

Аннотация: Визуальное программирование является направлением разработки средств программного обеспечения, направленным на применение визуальных объектов для описания задания на выполнение вычислений. Для того, чтобы визуальное представление стало визуальным программированием, необходимо гарантировать однозначное преобразование визуального представления в вычисления. Такое преобразование обеспечивает транслятор речи. В работе использованы общенаучные методы исследования. Сеть Петри является ключевым формализмом для моделирования дискретно-событийных систем, который покрывает широкий класс систем, от автоматных до стохастических. В контексте инженерии программного обеспечения формализм сетей Петри является важным еще и потому, что общепринят для разработки параллельных и распределенных вычислений в соответствии со стандартом *ISO/IEC 15909-1:2004*.

Технология Петри-объектного моделирования развивается с 2011 г., когда был опубликован труд [5], в котором были разработаны теоретические основы этого метода моделирования. Преимущество метода – возможность тиражирования элементов модели с одинаковым поведением и конструирования модели из фрагментов. В процессе конструирования обеспечиваются условия, когда построенная модель имеет описание стохастической сетью Петри, полученной объединением сетей Петри фрагментов модели. Этот доказанный теоретически факт важен для обеспечения вычислимости Петри-объектной модели. То есть, в отличие от других существующих способов конструирования модели из фрагментов сетей Петри, здесь хранится представление сети Петри всей модели, не возникают посторонние элементы в представлении модели, а также необходимость переходить к многоуровневому представлению модели.

Технология применялась для моделирования систем, содержащих сотни объектов. Она показала достаточно высокое быстродействие

как в процессе разработки модели, так и в процессе экспериментирования с ней. Однако использование исключительно редактора сети Петри в программном обеспечении выявило, что необходим мощный визуальный инструмент для конструирования Петри-объектной модели, поскольку связывание Петри-объектов текстовым языком программирования потребовало значительных усилий, концентрации внимания и времени на отладку.

Формальная грамматика языка Петри-объектного моделирования разработана в виде правил вывода в труде [7] и контекстно-свободной грамматики типа 2 по иерархии Хомского.

В данном научном исследовании представлена разработка транслятора языка визуального программирования Петри-объектных моделей, приведено описание семантики грамматических выражений языка и определен способ их преобразования в вычисления.

1. Конструирование Петри-объектной модели. Петри-объектные модели применяют для конструирования моделей дискретно-собы-

тийных систем. Во время построения сложной системы ее разбивают на структурные части, взаимодействующие между собой, разрабатывают фрагменты модели и постепенно соединяют их.

Каждому элементарному событию, происходящему в системе, ставится в соответствие переход сети Петри. Условия для возникновения события символизируют маркеры в позициях. Петри-объектная модель состоит из конструктивных элементов Петри-объектов. Каждый Петри-объект является объектом суперкласса, воспроизводящим функционирование Петри-объекта в соответствии с заданной в объекте сетью Петри. Поскольку алгоритм имитации стохастической сети Петри является универсальным, то построенная модель сразу может запускаться на имитацию и выполнение экспериментальных исследований. А усилия, затраченные на построение модели, будут компенсированы уменьшением затрат на написание и отладку алгоритма имитации.

Подробно понятие Петри-объектной модели изложено в публикации [8]. Петри-объектом является объект-потомок суперкласса, содержащий сеть Петри и методы для воспроизведения функциональности объекта в соответствии с заданной сетью. Связи между Петри-объектами задаются парами отождествляемых позиций. Все пары отождествляемых позиций двух Петри-объектов образуют коннектор, соединяющий их.

В визуальном представлении модели семантическое значение имеют триплеты элементов «Петри-объект – коннектор – Петри-объект», которые полностью определяют Петри-объектную модель.

Для каждого символа грамматики определено соответствующее визуальное его представление [7].

То есть модель состоит из триплета «Петри-объект – коннектор – группа Петри-объектов». Сеть Петри объекта *Generator* состоит из одного триплета «позиция – дуга – переход» и одного триплета «переход – дуга – позиция». Сеть Петри объекта *Queueing* из группы состоит из 4 триплетов «позиция – дуга – переход» и 4 триплетов «переход – дуга – позиция».

2. Транслятор речи. Язык визуального программирования Петри-объектных моделей реализован в виде веб-приложения. Современные веб-технологии придают гибкость в реали-

зации визуального редактора Петри-объектных моделей, а удаленное выполнение процесса имитации избавляет зависимости от ограниченного локального ресурса пользователя. Визуальный редактор языка программирования Петри-объектных моделей реализован в клиентском применении и позволяет строить визуальное представление имитационной модели. Преобразование визуального представления модели в текстовую интерпретацию и запуск вычислений алгоритма имитации выполняется серверным приложением. Для этой цели разработан транслятор речи.

Транслятор языка программирования включает в себя три последовательные фазы: лексический, синтаксический и семантический анализ. Лексический анализ визуального представления модели – это выявление в визуальном представлении лексем, то есть наборов визуальных символов. Элементами лексики визуально представлены символы алфавита языка: позиция, переход, дуга, Петри-объект, группа Петри-объектов, открытая для укрупнения позиция, отождествитель позиций, коннектор. Результат классификации лексем является входной информацией для синтаксического анализатора. Задача синтаксического анализа – построение синтаксического дерева, которое является собой расположение всех синтаксических элементов визуального представления модели согласно правилам вывода грамматики. На этом этапе элементы лексики визуального языка интерпретируются как тройки терминальных элементов, определяющих связи между элементами Петри, а также связи между Петри-объектами.

Семантический анализ и генерация кода является заключительной фазой трансляции и интерпретирует смысловое содержание и правила выполнения конструкций, выделенных синтаксическим анализатором. Поскольку визуальный редактор является собой клиентскую часть веб-приложения, а выполнение процесса имитации происходит на сервере, транслятор выполняет преобразование визуального представления модели в текстовый формат *JSON*. Формат передачи данных между клиентским применением и серверным применением *JSON* общепринят и представляет собой текст, содержащий структуру данных «ключ – значение». Процесс трансляции начинается уже во время построения визуального представления модели. В момент создания пользователем изображения элемента

сети Петри или Петри-объекта формируется его текстовая интерпретация. В момент объединения визуальных элементов между собой строится синтаксическое дерево, содержащее тройки элементов.

Исходный объект *JSON* показывает результат работы транслятора на клиентской части и содержит интерпретацию символов алфавита языка. При конструировании модели формуется конечная текстовая интерпретация модели в формате *JSON*, что соответствует синтаксическому дереву и отправляется на сервер.

Преобразование Петри-объектной модели в модель вычислений происходит с использованием алгоритма имитации на последнем этапе. Поскольку функционирование модели определяется сетью Петри, полученной объединением сетей Петри всех объектов модели, то алгоритм имитации выполняет вычисления по тем же правилам, что и алгоритм имитации стохастической сети Петри с временными задержками с многоканальными переходами. Однако существенный выигрыш в сложности вычислений обнаружился из-за того, что поиск ближайшего события осуществляется не по всей сети, а по моментам ближайшего события Петри-объектов. Во-вторых, из-за распространения событий в пределах одного Петри-объекта (пока не будет достигнута позиция-отождествитель) проверка условий выполнения события и осуществления события происходит просмотром только элементов одного Петри-объекта вместо просмотра всей сети Петри [6].

Из-за ограниченного объема материала, который можно разместить в статье, преобразование визуального представления модели в ее вычисления приведем на простом примере модели массового обслуживания. Заметим, что благодаря использованию группы объектов построена модель в зависимости от параметра функционирования системы с разным количеством

обработчиков заказов, которые поступают на обслуживание с генератора 1. Во время использования обычных блочных редакторов, применяемых в симуляторах, пришлось бы соединять вручную в визуальном редакторе все n объектов. Очевидно, что при большом n это потребует значительных усилий. Кроме того, пересмотр всех n связей с целью их проверки или корректировки также потребует значительных усилий.

При запуске имитации можем убедиться в правильности полученных результатов и в том, что время при условии увеличения сложности модели растет полиномиально. Поскольку модель допускает теоретический расчет, то при сравнении полученных результатов с теоретическими делаем вывод о корректности выполненных преобразований. Ошибка при времени моделирования 1 000 000 не превышала 5 %.

Выводы

Разработан транслятор языка визуального программирования Петри-объектных моделей, который выполняет преобразование визуального представления Петри-объектной модели в текстовый язык программирования и запускает вычисления. Лексический анализ выполняется при создании визуального представления модели в клиентском применении. Семантический анализ и выполнение вычислений модели выполняется серверным приложением.

Понятие Петри-объектной модели для тиражирования связей расширено понятиями «коннектор Петри-объектов», «группа Петри-объектов», «коллекция Петри-объектов».

Приведен пример, в котором представлены все этапы преобразования визуального представления модели транслятором языка программирования. Сравнение результатов имитации с теоретическими доказывает корректность выполненных преобразований.

Литература

1. Dedova, A. From code to coloured Petri nets: Modelling guidelines / A. Dedova, L. Petrucci // Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency VIII (M. Koutny, W.M.P. van der Aalst, A. Yakovlev eds.). – Berlin. Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2013. – P. 71–88.
2. Mwambe, O. Endogenous Eye Blinking Rate to Support Human-Automation Interaction for E-Learning Multimedia Content Specification / O. Mwambe, P. Tan, E. Kamioka // Educ. Sci. – 2021. – No. 11. – P. 49.
3. Reyna, J. Learner-Generated Digital Media (LGDM) as an Assessment Tool in Tertiary Science Education: A Review of Literature / J. Reyna, P. Meier // Iafor J. Educ. – 2018. – No. 6. – P. 93–109.
4. Tarasov, G.V. Modeling function calls in program control flow in terms of Petri Nets /

G.V. Tarasov, D.I. Kharitonov // *ACSIJ Advances in Computer Science: an International Journal*. – 2014. – Vol. 3. – P. 82–91.

5. Voron, J.B. Transforming sources to Petri nets: A way to analyze execution of parallel programs / J.B. Voron, F. Kordon // *Proceedings of the 1st International Conference on Simulation Tools and Techniques for Communications, Networks and Systems & Workshops, Simutools '08, (ICST, Brussels, Belgium, Belgium), ICST (Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering), 2008*. – P. 13:1–13:10.

6. Westergaard, M. Verifying parallel algorithms and programs using coloured Petri nets / M. Westergaard // *Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency VI* (K. Jensen, W.M. van der Aalst, M. Ajmone Marsan, G. Franceschinis, J. Kleijn, L.M. Kristensen eds.). – Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2012. – P. 146–168.

7. Джарратано, Д. Экспертные системы: принципы разработки и программирование : изд. 4 / Д. Джарратано, Г. Райли; пер. с англ. – М. : Вильямс, 2007.

8. Ильин, И.В. Технологии проектирования и разработки интерактивных лабораторных работ в трехмерной виртуальной среде / И.В. Ильин, М.Д. Бузмаков, Е.В. Оспенникова // *Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании*. – 2020. – Вып. 16. – С. 30–46.

9. Стеценко, И.В. Теоретические основы Петри-объектного моделирования систем / И.В. Стеценко // *Математические машины и системы*. – 2011. – № 4. – С. 136–148.

10. Харитонов, Д.И. Метод генерации примеров моделей программ в терминах сетей Петри / Д.И. Харитонов, Е.А. Голенков, Г.В. Тарасов, Д.В. Леонтьев // *Моделирование и анализ информационных систем*. – 2015. – Т. 22. – № 4. – С. 563–577.

References

7. Dzharratano, D. Ekspertnye sistemy: printsipy razrabotki i programmirovaniye : izd. 4 / D. Dzharratano, G. Rajli; per. s angl. – M. : Vilyams, 2007.

8. Ilin, I.V. Tekhnologii proektirovaniya i razrabotki interaktivnykh laboratornykh rabot v trekhmernoj virtualnoj srede / I.V. Ilin, M.D. Buzmakov, E.V. Ospennikova // *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatsionnye kompyuternye tekhnologii v obrazovanii*. – 2020. – Vyp. 16. – S. 30–46.

9. Stetsenko, I.V. Teoreticheskie osnovy Petri-obektnogo modelirovaniya sistem / I.V. Stetsenko // *Matematicheskie mashiny i sistemy*. – 2011. – № 4. – S. 136–148.

10. Kharitonov, D.I. Metod generatsii primerov modelej programm v terminakh setej Petri / D.I. Kharitonov, E.A. Golenkov, G.V. Tarasov, D.V. Leontev // *Modelirovaniye i analiz informatsionnykh sistem*. – 2015. – T. 22. – № 4. – S. 563–577.

© Ю.С. Бузыкова, А.С. Зуфарова, 2023

ПРИЛОЖЕНИЯ И ОБОБЩЕНИЯ К ВЫВОДУ УРАВНЕНИЯ ГАМИЛЬТОНА – ЯКОБИ

В.В. ПЕТРОВА¹, И.В. ЗАЙЦЕВА¹, А.А. ФИЛИМОНОВ²,
О.И. СКВОРЦОВА³, В.В. БОНДАРЬ³

¹ ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,
г. Санкт-Петербург;

² Ставропольский филиал ФГКОУ ВО «Краснодарский университет
Министерства внутренних дел Российской Федерации»,
г. Ставрополь;

³ ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
г. Ставрополь

Ключевые слова и фразы: уравнение Гамильтона – Якоби; функция Гамильтона; действие; декартовы координаты; криволинейные координаты.

Аннотация: Статья посвящена новому подходу к выводу уравнения Гамильтона – Якоби с помощью векторной алгебры; проиллюстрирован его геометрический и физический смысл, а также применение в квантовой механике. Рассмотрено решение этого уравнения в различных системах координат. Целью работы являлся новый взгляд на теорию Гамильтона – Якоби, связывающий воедино векторный анализ, теоретическую и квантовую механику. Предложен новый вывод уравнения Гамильтона – Якоби; показано, как с помощью простых операций можно использовать то же самое уравнение для решения задач квантовой механики. Приведены примеры решения уравнения в декартовых и полярных координатах с помощью аддитивного разделения переменных.

Пусть рассматриваемая нами материальная точка движется в потенциальном поле, т.е. существует функция $U(x, y, z, t)$ (потенциальная энергия или потенциал) такая, что $F_x = -\frac{\partial U}{\partial x}$, $F_y = -\frac{\partial U}{\partial y}$, $F_z = -\frac{\partial U}{\partial z}$ и $\vec{F} = -\nabla U$. Тогда второй закон Ньютона принимает вид [1; 2]:

$$m \frac{d\vec{v}}{dt} = -\nabla U. \quad (1)$$

Производная по времени в левой части (1) – полная производная по времени. Согласно правилам дифференцирования сложной функции, ее можно раскрыть через частные производные следующим образом:

$\frac{d\vec{v}(x, y, z, t)}{dt} = \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + v_x \frac{\partial \vec{v}}{\partial x} + v_y \frac{\partial \vec{v}}{\partial y} + v_z \frac{\partial \vec{v}}{\partial z} = \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + \langle \vec{v}, \nabla \rangle \vec{v}$.
Применим к вектору скорости известную формулу векторного анализа: $\nabla \langle \vec{a}, \vec{b} \rangle = \langle \vec{a}, \nabla \rangle \vec{b} + \langle \vec{b}, \nabla \rangle \vec{a} + \vec{a} \times [\nabla \times \vec{b}] + \vec{b} \times [\nabla \times \vec{a}]$. Пусть $\vec{a} = \vec{b} = \vec{v}$. Тогда $\nabla \langle \vec{v}, \vec{v} \rangle = \langle \vec{v}, \nabla \rangle \vec{v} + \langle \vec{v}, \nabla \rangle \vec{v} + \vec{v} \times [\nabla \times \vec{v}] + \vec{v} \times [\nabla \times \vec{v}] = 2 \langle \vec{v}, \nabla \rangle \vec{v} + 2 \vec{v} \times [\nabla \times \vec{v}]$. Следовательно, $\langle \vec{v}, \nabla \rangle \vec{v} = \frac{1}{2} \nabla \langle \vec{v}, \vec{v} \rangle - \vec{v} \times [\nabla \times \vec{v}]$,

$$\frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + \frac{1}{2} \nabla \langle \vec{v}, \vec{v} \rangle - \vec{v} \times [\nabla \times \vec{v}]. \quad (2)$$

Подставив формулу (2) в (1), получим:

$$m \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + \frac{m}{2} \nabla \langle \vec{v}, \vec{v} \rangle - m \vec{v} \times [\nabla \times \vec{v}] + \nabla U = 0. \quad (3)$$

Пусть теперь существует функция $S(x, y, z, t)$ такая, что [3]

$$\vec{v} = \frac{1}{m} \nabla S(x, y, z, t). \quad (4)$$

В этом случае уравнение (3) принимает вид:

$$\frac{\partial (\nabla S)}{\partial t} + \frac{1}{2m} \nabla \langle \nabla S, \nabla S \rangle - \frac{1}{m} \nabla S \times [\nabla \times \nabla S] + \nabla U = 0. \quad (5)$$

Но $[\nabla \times \nabla S] = 0$, т.к. одновременное применение операторов ротора и градиента к любой функции делает ее тождественно равной нулю. Таким образом, в левой части (5) остается три слагаемых, каждое из которых представляет собой градиент. По свойству градиента можем объединить эти слагаемые следующим образом: $\nabla \left(\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{1}{2m} \langle \nabla S, \nabla S \rangle + U(x, y, z, t) \right) = 0$. Если градиент некоторой функции равен нулю, то сама функция, очевидно, постоянна. Предположим, она также равна нулю. Следовательно,

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{1}{2m} \|\nabla S\|^2 + U(x, y, z, t) = 0, \quad (6)$$

где $\|\nabla S\|$ – длина вектора ∇S . Уравнение (6) называют уравнением Гамильтона – Якоби. Таким образом, уравнение Гамильтона – Якоби получено из второго закона Ньютона с помощью векторной алгебры, а не из обобщенных координат и функции Лагранжа, как в классической физике, и позволяет наглядно увидеть физический смысл операторов векторной алгебры.

Один из возможных традиционных подходов построения квантовой механики основан на уравнении Шредингера для волновой функции [4–6]. Однако в свое время Э. Маделунгом предложена альтернативная формулировка квантовой теории [7]. Основывалась она на уравнении неразрывности для плотности вероятности и квантовом уравнении движения, которое можно представить в форме обобщенного уравнения Гамильтона – Якоби или обобщенного уравнения Эйлера. Отличие этих уравнений от классических состоит в наличии дополнительных слагаемых, описывающих квантовый потенциал в случае уравнения Гамильтона – Якоби и квантовую силу, обусловленную квантовым потенциалом, в случае уравнения Эйлера. Уравнение (6) позволяет вводить дополнительные «квантовые» слагаемые, при этом технический аппарат не выходит за пределы классического векторного анализа. Запишем уравнение (6) в виде

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{1}{2m} \|\nabla S\|^2 + U(x, y, z, t) + \tilde{U}(x, y, z, t) = 0. \quad (7)$$

В уравнении (7) \tilde{U} есть квантовый потенциал Бома, определяемый как [7] $\tilde{U} = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\Delta |\psi|}{|\psi|}$, где $\hbar = \frac{h}{2\pi}$, h – постоянная Планка, $|\psi|^2 = \psi\psi^*$ – плотность вероятности, отвечающая волновой функции ψ . И, таким образом, получаем обобщенное уравнение Гамильтона – Якоби. Из (7) путем применения градиента и используя уравнение эволюции плотности вероятности, следующей из уравнения Шредингера, получим квантовые гидродинамические нелинейные уравнения Маделунга (как альтернативная интерпретация квантовой механики). Часто второе и

третье слагаемые (6) объединяют $\frac{1}{2m}\|\nabla S\|^2 + U(x, y, z, t) = H\left(x, y, z, \frac{\partial S}{\partial x}, \frac{\partial S}{\partial y}, \frac{\partial S}{\partial z}, t\right)$ и называют $H\left(x, y, z, \frac{\partial S}{\partial x}, \frac{\partial S}{\partial y}, \frac{\partial S}{\partial z}, t\right)$ функцией Гамильтона. Физический смысл – полная энергия системы, что легко усмотреть для случая постоянного движения, $\frac{\partial S}{\partial t} = -E = \text{const}$, $U = U(x, y, z)$. Тогда (см.

(4)) $H\left(x, y, z, \frac{\partial S}{\partial x}, \frac{\partial S}{\partial y}, \frac{\partial S}{\partial z}\right) = \frac{1}{2m}\|\nabla S\|^2 + U(x, y, z) = \frac{mv^2}{2} + U(x, y, z)$ и функция Гамильтона представляет собой полную энергию тела. Значит, (6) при постоянном движении превратится в закон сохранения полной энергии.

Обобщением уравнения (6) в квантовой физике является известное уравнение Шредингера [7], где $i\hbar \frac{\partial S}{\partial t} = H(S)$, S – комплекснозначная функция, описывающая состояние элементарной частицы (волновая функция), H в данном случае является оператором Гамильтона или гамильтонианом, определенным на множестве квадратично-интегрируемых функций пространства. Запишем еще раз формулу (6) для постоянного движения тела:

$$H\left(x, y, z, \frac{\partial S}{\partial x}, \frac{\partial S}{\partial y}, \frac{\partial S}{\partial z}\right) = \frac{1}{2m}\left(\left(\frac{\partial S}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial S}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial S}{\partial z}\right)^2\right) + U(x, y, z) = E. \quad (8)$$

Уравнение (8) может быть разрешено с помощью аддитивного разделения переменных, если предположить, что

$$S(x, y, z, t) = S_1(x) + S_2(y) + S_3(z) - Et, \quad (9)$$

$U(x, y, z) = U_1(x) + U_2(y) + U_3(z)$. Тогда уравнение (8) примет вид

$$\frac{1}{2m}\left(\frac{\partial S_1}{\partial x}\right)^2 + U_1(x) + \frac{1}{2m}\left(\frac{\partial S_2}{\partial y}\right)^2 + U_2(y) + \frac{1}{2m}\left(\frac{\partial S_3}{\partial z}\right)^2 + U_3(z) = E.$$

Нужно последовательно решить

$$\begin{aligned} \frac{1}{2m}\left(\frac{\partial S_3}{\partial z}\right)^2 + U_3(z) &= \Gamma_z = \text{const}, \\ \frac{1}{2m}\left(\frac{\partial S_2}{\partial y}\right)^2 + U_2(y) &= \Gamma_y = \text{const}, \\ \frac{1}{2m}\left(\frac{\partial S_1}{\partial x}\right)^2 + U_1(x) &= E - \Gamma_y - \Gamma_z = \text{const}. \end{aligned}$$

Каждое из этих уравнений зависит только от одной переменной и, значит, представляет собой обыкновенное дифференциальное уравнение. Аналогичным образом, с помощью аддитивного разделения переменных, уравнение Гамильтона – Якоби может быть решено и в криволинейных координатах. Предположим, что

$$\begin{aligned} S(q_1, q_2, q_3, t) &= S_1(q_1) + S_2(q_2) + S_3(q_3) - Et, \\ \frac{\partial S_1}{\partial x} &= \frac{1}{H_1} \frac{\partial S_1}{\partial q_1}, \quad \frac{\partial S_2}{\partial y} = \frac{1}{H_2} \frac{\partial S_2}{\partial q_2}, \quad \frac{\partial S_3}{\partial z} = \frac{1}{H_3} \frac{\partial S_3}{\partial q_3}, \end{aligned} \quad (10)$$

где q_1, q_2, q_3 – криволинейные координаты, а H_1, H_2, H_3 – так называемые коэффициенты Ламэ. Это масштабные коэффициенты, показывающие, сколько единиц длины содержится в единице криволинейной системы координат. Для потенциала силового поля также предположим, что $U = U(q_1, q_2, q_3)$. При подстановке этих формул в уравнение Гамильтона – Якоби для постоянного движения возможно разделение его на три обыкновенных дифференциальных уравнения.

Рассмотрим конкретные криволинейные координаты. В цилиндрических координатах, как известно,

$$\begin{cases} x = r \cos \varphi, \\ y = r \sin \varphi, \\ z = z, \end{cases} \quad (11)$$

$H_1 = H_r = 1, H_2 = H_\varphi = r, H_3 = H_z = 1$. При подстановке формул (11) в (10), а затем – в уравнение (8) получим $\frac{1}{2m} \left(\frac{\partial S_r}{\partial r} \right)^2 + \frac{1}{2mr^2} \left(\frac{\partial S_\varphi}{\partial \varphi} \right)^2 + \frac{1}{2m} \left(\frac{\partial S_z}{\partial z} \right)^2 + U(r, \varphi, z) = E$. Если можно представить потенциал силового поля в виде $U(r, \varphi, z) = U_r(r) + \frac{1}{r^2} U_\varphi(\varphi) + U_z(z)$ и перегруппировать слагаемые, то

$$\frac{1}{2m} \left(\frac{\partial S_r}{\partial r} \right)^2 + U_r(r) + \frac{1}{2mr^2} \left(\left(\frac{\partial S_\varphi}{\partial \varphi} \right)^2 + 2mU_\varphi(\varphi) \right) + \frac{1}{2m} \left(\frac{\partial S_z}{\partial z} \right)^2 + U_z(z) = E$$

и решение уравнения сводится к решению трех обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнение (8), таким образом, преобразуется к виду

$$\frac{1}{2m} \left(\frac{\partial S_r}{\partial r} \right)^2 + \frac{1}{2mr^2 \sin^2 \theta} \left(\frac{\partial S_\varphi}{\partial \varphi} \right)^2 + \frac{1}{2mr^2} \left(\frac{\partial S_\theta}{\partial \theta} \right)^2 + U(r, \varphi, \theta) = E.$$

Для применения аддитивного разделения переменных необходимо положить [7] $U(r, \varphi, \theta) = U_r(r) + \frac{U_\varphi(\varphi)}{r^2 \sin^2 \theta} + \frac{U_\theta(\theta)}{r^2}$. Тогда

$$\frac{1}{2m} \left(\frac{\partial S_r}{\partial r} \right)^2 + U_r(r) + \frac{1}{2mr^2} \left[\frac{1}{\sin^2 \theta} \left(\left(\frac{\partial S_\varphi}{\partial \varphi} \right)^2 + 2mU_\varphi(\varphi) \right) + \left(\frac{\partial S_\theta}{\partial \theta} \right)^2 + 2mU_\theta(\theta) \right] = E$$

и получаем для последовательного решения три обыкновенных дифференциальных уравнения

$$\begin{aligned} \left(\frac{\partial S_\varphi}{\partial \varphi} \right)^2 + 2mU_\varphi(\varphi) &= \Gamma_\varphi = \text{const}, \\ \left(\frac{\partial S_\theta}{\partial \theta} \right)^2 + 2mU_\theta(\theta) + \frac{\Gamma_\varphi}{\sin^2 \theta} &= \Gamma_\theta = \text{const}, \\ \frac{1}{2m} \left(\frac{\partial S_r}{\partial r} \right)^2 + U_r(r) + \frac{\Gamma_\theta}{2mr^2} &= E = \text{const}. \end{aligned}$$

В качестве примеров использования теории Гамильтона – Якоби, дающих наглядное пред-

ставление характерных черт теории, можно рассмотреть линейный гармонический осциллятор и задачу Кеплера. Предложен новый вывод уравнения Гамильтона – Якоби с помощью векторного анализа, что делает процесс вывода более простым, менее абстрактным и придает ему дополнительный геометрический, а не только физический, смысл.

Литература

1. Гантмахер, Ф.Р. Лекции по аналитической механике: учебное пособие для вузов / Ф.Р. Гантмахер; под ред. Е.С. Пятницкого. – М. : Физматлит, 2005. – 264 с.
2. Хайкин, С.Э. Физические основы механики / С.Э. Хайкин. – М. : Наука, 1971. – 752 с.
3. Халперн, П. Квантовый лабиринт / П. Халперн. – М. : Бомбора, 2019. – 255 с.
4. Массер, Д. Нелокальность: Феномен, меняющий представление о пространстве и времени, и его значение для черных дыр, Большого взрыва и теорий всего / Д. Массер. – М. : Альпина нон-фикшн, 2018. – 360 с.
5. Стояновский, А.В. Введение в математические принципы квантовой теории поля / А.В. Стояновский. – М. : URSS, 2015. – 232 с.
6. Зайцева, И.В. Математическое моделирование задачи многоагентного взаимодействия перемещения ресурсов / И.В. Зайцева, С.А. Теммоева, А.С. Шебукова, А.А. Филимонов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 11. – С. 6–10.
7. Герасименко, Н.И. Приложения уравнения Гамильтона – Якоби к решению физических задач / Н.И. Герасименко, В.В. Петрова // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. – 2022. – № S1. – С. 41–43.

References

1. Gantmakher, F.R. Leksii po analiticheskoi mekhanike: uchebnoe posobie dlya vuzov / F.R. Gantmakher; pod red. E.S. Pyatnitskogo. – M. : Fizmatlit, 2005. – 264 s.
2. KHajkin, S.E. Fizicheskie osnovy mekhaniki / S.E. KHajkin. – M. : Nauka, 1971. – 752 s.
3. KHalpern, P. Kvantovyy labirint / P. KHalpern. – M. : Bombora, 2019. – 255 s.
4. Masser, D. Nelokalnost: Fenomen, menyayushchij predstavlenie o prostranstve i vremeni, i ego znachenie dlya chernykh dyr, Bolshogo vzryva i teorij vsego / D. Masser. – M. : Alpina non-fikshn, 2018. – 360 s.
5. Stoyanovskij, A.V. Vvedenie v matematicheskie printsipy kvantovoj teorii polya / A.V. Stoyanovskij. – M. : URSS, 2015. – 232 s.
6. Zajtseva, I.V. Matematicheskoe modelirovanie zadachi mnogoagentnogo vzaimodejstviya peremeshcheniya resursov / I.V. Zajtseva, S.A. Temmoeva, A.S. Shebukova, A.A. Filimonov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 11. – S. 6–10.
7. Gerasimenko, N.I. Prilozheniya uravneniya Gamiltona – YAkobi k resheniyu fizicheskikh zadach / N.I. Gerasimenko, V.V. Petrova // Informatsionnye tekhnologii i sistemy: upravlenie, ekonomika, transport, pravo. – 2022. – № S1. – S. 41–43.

© В.В. Петрова, И.В. Зайцева, А.А. Филимонов, О.И. Скворцова, В.В. Бондарь, 2023

НЕОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПРЕДФРАКТАЛЬНЫЕ ГРАФЫ. КОМПАКТНОЕ ЗАДАНИЕ

А.А. ЭРКЕНОВА, А.А. УЗДЕНОВ

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия»,
г. Черкесск

Ключевые слова и фразы: сильно связный предфрактальный граф; затравка; неориентированный граф; висячие вершины; прямая цепь; покрывающее множество предфрактального графа.

Аннотация: Использование информационных технологий в науке и технике ставит новые задачи, в которых демонстрируются возможности языка и методов теории предфрактальных графов не только в математике, но и экономике, электротехнике. Целью работы является нахождение точных верхних оценок мощности множества вершин сильно связного предфрактального графа. Важной задачей теории предфрактальных графов является задача компактного задания множества вершин сильно связного предфрактального графа.

Исследование в области глобальных сетей как информационных, так и технических, и накопление за последние десятилетия эмпирического материала привело к изучению многоэлементных сетевых систем [1].

Если формализовать структуру сетевой системы в виде предфрактального графа, то изменения, происходящие в ее структуре, могут быть описаны теоретико-графовыми операциями.

Предфрактальный граф будем обозначать через $G_L = (V_L, E_L)$, где V_L – множество вершин графа, а E_L – множество его ребер. Определим его рекуррентно, поэтапно, заменяя каждый раз в построенном на предыдущем этапе $l = \{1, 2, \dots, L - 1\}$ графе G_l каждую его вершину связной затравкой $H = (W, Q)$ [5]. Такая операция называется замещением вершины затравкой (**ЗВЗ**). На первом этапе предфрактальному графу соответствует затравка. При этом об описанном процессе говорят, что предфрактальный граф $G_L = (V_L, E_L)$ порожден затравкой $H = (W, Q)$. Ребра, появившиеся на этапе l , где $l = (1, n]$, порождения предфрактального графа, будем называть ребрами ранга l . Новыми ребрами предфрактального графа G_L назовем ребра ранга L , а все остальные – старыми.

Под предфрактальным графом $G_L = (V_L, E_L)$ далее будем понимать конечный неориентированный связный предфрактальный граф без

петель и кратных ребер, в котором всякая пара вершин $(u, v) \in V_L$ может соединиться несколькими простыми цепями. Длину кратчайшей из этих цепей называем расстоянием между вершинами u и v и обозначим через $\rho(u, v)$. Введенное таким образом расстояние удовлетворяет известным аксиомам евклидовой метрики. Поскольку матрица расстояний графа не несет информации о наличии или отсутствии петель, кратных ребер и кратных дуг и не позволяет отличать неориентированное ребро (u, v) от пары противоположно ориентированных дуг (u, v) и (v, u) , то, не нарушая общности, можно считать, что матрица расстояний является матрицей расстояний конечного предфрактального графа без петель и кратных ребер, некоторому (возможно, пустому) множеству ребер которого приписана ориентация и на котором естественным образом определена метрика $\rho(u, v)$ как число ребер в кратчайшей (по числу ребер) цепи от u к v , если такая цепь существует, и $+\infty$ в противном случае. Такое соглашение значительно упрощает изложение, позволяя работать с предфрактальными графами, а не с их матрицами расстояний и избавляя от необходимости дважды доказывать результаты отдельно для ориентированных и неориентированных предфрактальных графов. Предфрактальный граф $G_L = (V_L, E_L)$, в котором множество ориентированных ребер пусто, будем называть ориентированным пред-

фрактальным графом, а в котором нет ориентированных ребер – неориентированным предфрактальным графом [5].

Сильно связным предфрактальным графом $G_L = (V_L, E_L)$ назовем граф, диаметр которого конечен. Диаметр предфрактального графа $G_L = (V_L, E_L)$ обозначим $d(G_L)$ и определим как $\max_{u,v \in V} \rho(u,v)$.

Диаметр графа – метрическая характеристика, введенная для определения кратчайшего расстояния между наиболее удаленными вершинами. По значению диаметра можно косвенно судить о ряде предельных параметров системы, в частности, о ее пропускной способности.

Пусть дан n -вершинный предфрактальный граф $G_L = (V_L, E_L)$. Последовательность ребер $e_1, e_2, \dots, e_k, e_{k+1}, \dots, e_m$ вида $e_1 = (u_1, u_2)$, $e_2 = (u_2, u_3)$, \dots , $e_k = (u_k, u_{k+1})$, $e_{k+1} = (u_{k+1}, u_{k+2})$, \dots , $e_m = (u_m, u_{m+1})$ называется маршрутом, соединяющим вершины u_1 и u_{m+1} .

Цепью назовем маршрут, в котором все ребра различны. Число ребер в маршруте назовем его длиной. Предфрактальный граф $G_L = (V_L, E_L)$ будем называть связным, если для всякой пары вершин $(u, v) \in V_L$ в $G_L = (V_L, E_L)$ существует $[u, v]$ цепь. Кратчайшую простую цепь будем называть прямой цепью. Прямую цепь из вершины u в вершину v будем обозначать $[u, v]$, вершину u будем называть начальной, а v – конечной вершиной цепи, а вершины u и v вместе – концевыми вершинами цепи.

Предфрактальному графу $G_L = (V_L, E_L)$ сопоставим сопряженный к G_L неориентированный предфрактальный граф, который зададим следующим образом. Множество вершин графа $V_L(G)$ есть множество вершин G_L , и вершины v_i, v_j смежны в G_L тогда и только тогда, когда они взаимно висячие.

Степенью вершины графа называется число инцидентных ей ребер. Вершина степени 0 называется изолированной, вершина степени 1 – концевой или висячей.

Покрывающим множеством предфрактального графа $G_L = (V_L, E_L)$ назовем такое множество вершин, что любое ребро графа инцидентно хотя одной вершине множества. Наименьшее по числу элементов покрывающее множество будем называть наименьшим покрывающим множеством, а его мощность – числом вершинного покрытия графа. Назовем сложностью реализации предфрактального графа $G_L = (V_L, E_L)$ число вершинного покрытия

предфрактального графа и будем обозначать его $V_L(G)$.

Пусть $W_k = \{v_1, v_2, \dots, v_k\}$ есть некоторое подмножество вершин затравки предфрактального графа $G_L = (V_L, E_L)$, и для произвольной вершины $u \in W_k$, $p_i(u)$ есть $\rho(u, v_i)$, а p_i^* есть $\rho(v_i, u)$. Далее приведем формулировку теоремы.

Теорема. Для всех пар вершин сильно связного предфрактального графа $G_L = (V_L, E_L)$, порожденного затравкой $H = (W, Q)$,

$$\rho(u, v) = \max_i (p_i(u) - p_i(v)) \quad (1)$$

тогда и только тогда, когда множество $W_k = \{v_1, v_2, \dots, v_k\}$ содержит все висячие вершины графа $G_L = (V_L, E_L)$.

Доказательство. Сначала предположим, что затравка $H = (W, Q)$ предфрактального графа связная. Согласно неравенству треугольника, для любых трех вершин $x, y, z \in W_k$ $\rho(x, y) \geq \rho(z, x) - \rho(z, y)$.

Возьмем в качестве z произвольную вершину $v_i \in W_k$, получим отсюда

$$\rho(x, y) = \max_i (\rho_i(x) - \rho_i(y)). \quad (2)$$

Пусть множество W_k содержит все висячие вершины предфрактального графа G_L . Для любых двух вершин x, y существует максимальная прямая цепь $[v_i, v_j]$, содержащая цепь $[x, y]$, возможно, совпадающая с $[x, y]$. Так как она содержит все висячие вершины, то $v_i, v_j \in W_k$. Пусть для определенности $\rho(v_i, x) > \rho(v_i, y)$, тогда $\rho(v_i, y) + \rho(x, y) = \rho(v_i, x)$, а это то же самое, что

$$\rho(x, y) = \rho_i(x) - \rho_i(y). \quad (3)$$

Из (2) и (3) следует (1). Пусть теперь W_k не содержит всех висячих вершин. Тогда в G_L существует максимальная цепь $[x, y]$ такая, что $y \in W_k$. И тогда, как легко видеть,

$$\rho(x, y) = \max_j (\rho_j(x) - \rho_j(y)).$$

Для связного графа теорема доказана.

Задача компактного задания предфрактального графа представляет интерес с самых раз-

личных точек зрения. Во-первых, вопрос о том, знания каких характеристик графа достаточно для его однозначного задания, представляет большой интерес сам по себе, независимо от практической приложимости результатов. Во-вторых, вопрос о компактном задании графов представляет интерес в связи с проблемой изоморфизма графов.

Литература

1. Евин, И.А. Введение в теорию сложных сетей / И.А. Евин // Компьютерные исследования и моделирование. – 2010. – Т. 2. – № 2. – С. 121–141.
2. Ньюман, М.Э.Дж. Сети: введение / М.Э.Дж. Ньюман. – Нью-Йорк : Изд-во Оксфордского университета, 2010.
3. Емеличев, В.А. Лекции по теории графов / В.А. Емеличев, О.В. Мельников, В.И. Сарванов, Р.И. Тышкевич. – М. : Наука, 1990.
4. Охтилев, М.Ю. Интеллектуальные технологии мониторинга и управление структурной динамикой сложных технических объектов / М.Ю. Охтилев, Б.В. Соколов, Р.М. Юсупов. – М. : Наука, 2006.
5. Кочкаров, А.М. Распознавание фрактальных графов. Алгоритмический подход / А.М. Кочкаров. – Нижний Архыз : РАН САО, 1998.
6. Ахромеева, Т.С. Нестационарные структуры и диффузионный хаос / Т.С. Ахромеева, С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий, А.А. Самарский. – М. : Наука, 1992.

References

1. Evin, I.A. Vvedenie v teoriyu slozhnykh setej / I.A. Evin // Kompyuternye issledovaniya i modelirovanie. – 2010. – T. 2. – № 2. – S. 121–141.
2. Nyuman, M.E.J. Seti: vvedenie / M.E.Dzh. Nyuman. – Nyu-Jork : Izd-vo Oksfordskogo universiteta, 2010.
3. Emelichev, V.A. Lektsii po teorii grafov / V.A. Emelichev, O.V. Melnikov, V.I. Sarvanov, R.I. Tyshkevich. – M. : Nauka, 1990.
4. Okhtilev, M.YU. Intellektualnye tekhnologii monitoringa i upravlenie strukturnoj dinamikoj slozhnykh tekhnicheskikh obektov / M.YU. Okhtilev, B.V. Sokolov, R.M. YUsupov. – M. : Nauka, 2006.
5. Kochkarov, A.M. Raspoznavanie fraktalnykh grafov. Algoritmicheskij podkhod / A.M. Kochkarov. – Nizhnij Arkhыз : RAN SAO, 1998.
6. Akhromeeva, T.S. Nestatsionarnye struktury i diffuzionnyj khaos / T.S. Akhromeeva, S.P. Kurdyumov, G.G. Malinetskij, A.A. Samarskij. – M. : Nauka, 1992.

© А.А. Эркенова, А.А. Узденов, 2023

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОВОГО ТОПЛИВА В ПРОЦЕССАХ ТЕРМООБРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В.Б. БИРУЛЯ

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»,
г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова и фразы: обжиг; нормы энергозатрат; строительные материалы; энергоэффективность; энергосбережение.

Аннотация: Цель исследования – обоснование оптимальных энергосберегающих технологий, повышающих качество продукции и обеспечивающих снижение уровня загрязнения окружающей среды при использовании топлива в туннельных печах. Методами исследований приняты теоретические и экспериментальные поиски пути снижения расхода топлива на сушку и обжиг стеновой керамики. В результате исследований получены оптимизированные схемы использования газового топлива сушильными установками и печью.

Основными технико-эксплуатационными показателями эффективности установок являются понижение нормы энергопотребления на сушку и обжиг при сохранении или повышении качества изделий и уменьшении выбросов вредных веществ в атмосферу. Общеизвестно, что индивидуальные характеристики печей одной и той же конструкции влияют на расход топлива при обжиге [2]. Здесь сказываются многочисленные факторы, которые могут быть вскрыты только тщательно проведенным экспериментом.

Исторически сложилось так, что в качестве газогорелочных устройств принимались хорошо отработанные в большой и малой теплоэнергетике типы горелок с коэффициентом избытка воздуха (КИВ) 1,05–1,20 [3; 4]. При этом адиабатическая температура горения природного газа составляет 1940–1760 °С. КИВ устанавливается таким, чтобы обеспечить минимум суммарных потерь тепла с уходящими газами и от химической неполноты сгорания топлива. В туннельных печах температура газовой среды, соответствующая температуре обжига 950...1050 °С, может быть обеспечена при КИВ 2,5...2,3. Работа горелок с меньшими КИВ создает «жесткий» факел, приводящий к пережогу

изделий.

Для определения эффективности применения типовых горелок были проведены тщательные исследования. Они проводились на печах одного отделения предприятия. Была поставлена задача путем сравнительных испытаний двух печей определить эффективность использования газа на аналогичных технологических установках, работавших на одних и тех же производственных и сезонных условиях.

На рис. 1 представлена динамика изменения температуры печной среды, которая практически идентична для обеих печей.

В настоящее время на предприятиях керамической отрасли основное сушильное оборудование – блоки туннелей с подачей и отводом сушильного агента на концах туннеля, что является главным недостатком, так как избыточное давление на выходе изделия и разрежение на загрузке обуславливают выбой сушильного агента в помещение и подсос наружного воздуха в туннель. По этим же причинам в туннеле уменьшается объем теплоносителя, что удлиняет время сушки, а температурное расслоение сушильного агента по высоте канала требует мер по турбулизации потока, что повышает рав-

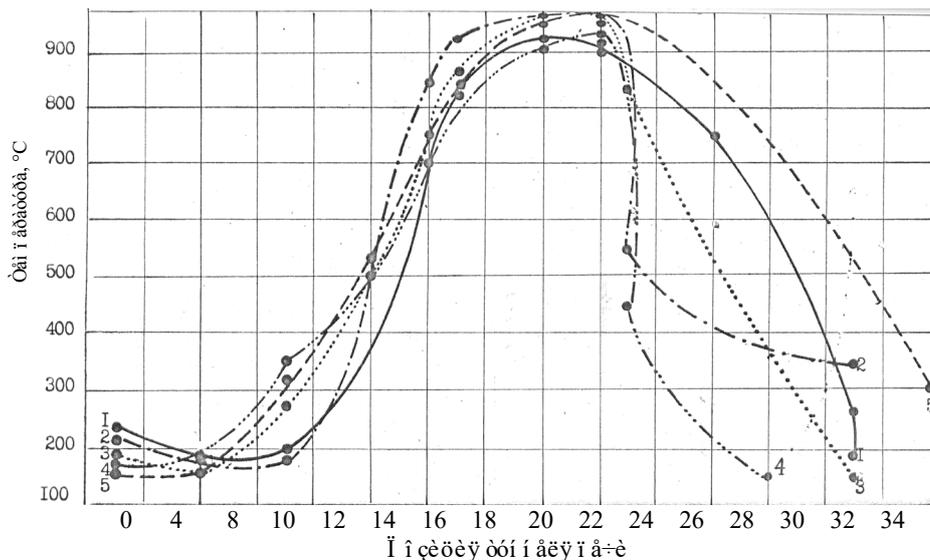


Рис. 1. Экспериментальные результаты измерения температуры в печи: 1, 2 – свод; 3 – левая сторона; 4, 5 – правая сторона печи

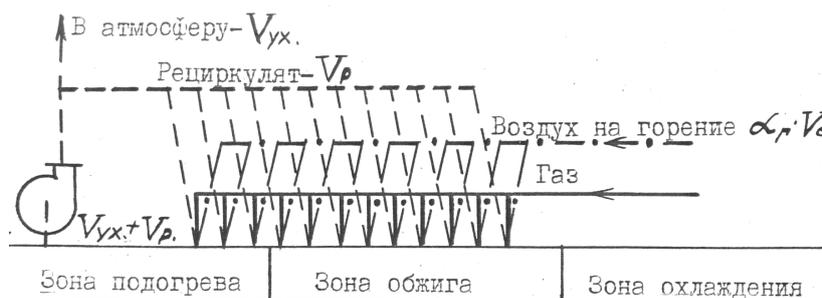


Рис. 2. Схема газоснабжения туннельной печи с рециркуляцией газов

номерность сушки, но в то же время и усложняет эксплуатацию оборудования.

Газовые горелки в комплекте с горелочными камнями были установлены с целью снижения температурного перепада во высоте печного канала в зоне подогрева путем ввода дополнительного количества тепла и турбулизации печной среды, приводящей к интенсификации теплообмена и уменьшению неравномерности прогрева изделий по высоте [5]. Испытания показали эффективность решения. Так, перепад температур снизился с 410 °С до 200 °С. Расход топлива в расчете на каждую установленную горелку снизился на 4 м³/ч. Повысилось качество обжига за счет уменьшения количества кирпича с проявлением сушильных трещин 11,8 % и потерь из-за пережога на 1,2 %.

Эффект мероприятия с оборудованием

зоны подогрева дополнительными горелками связан с улучшением теплообмена в этой зоне, повышением степени турбулизации печной среды и уменьшением температурного перепада по высоте канала. Несмотря на установку дополнительных горелок, суммарный расход газа снизился из-за перераспределения тепловой нагрузки в зоне обжига и зоне подогрева печи.

Следующий шаг исследования обеспечивает комплексное решение проблемы газоснабжения печей и уменьшения потерь тепла с уходящими газами за счет их рециркуляции [1]. На рис. 2 показана схема туннельной печи с рециркуляцией отработавших печных газов в зоны обжига и отчасти подогрева, в которых установлены горелочные устройства. Предусмотрена подача дутьевого воздуха в случаях недостатка кислорода в отходящих печных газах.

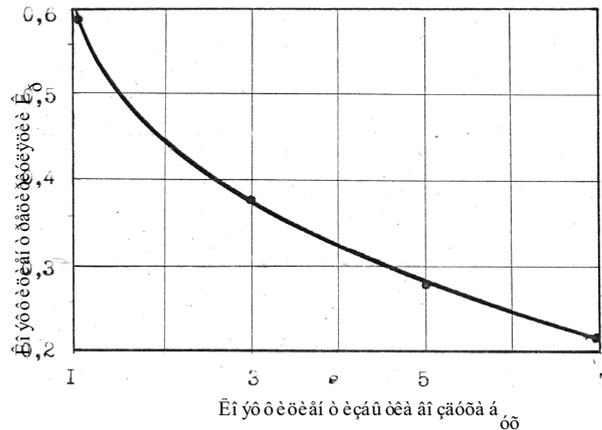


Рис. 3. Уменьшение потерь тепла с уходящими газами

Большой подсос воздуха через неплотность печи приводит к тому, что избытки воздуха в уходящих газах доходят до 12 и потери теплоты в связи с этим – до 30 %.

Возвращение теплоты отходящих газов в печь (рециркуляция) повышает эффективность использования газа. Рециркуляция применяется иногда в котлоагрегатах и печах ряда отраслей промышленности.

Объемы компонентов сухих продуктов сгорания в отходящих газах определяются по формулам:

$$V_{CO_2} = V_{CO_2}^{топл.} + V_{CO_2}^{керам.} = 0,01CH_4 + V_{CO_2}^{керам.}, \quad (1)$$

$$V_{вз} = \alpha_{ух.} V_0. \quad (2)$$

Количество CO_2 , выделившееся при обжиге керамической массы с доломитом, составляет 0,69 кг на 1 кг SO_2 [5]. С учетом остаточного выхода диоксида серы, среднечасовых расходов глины и топлива объем CO_2 – 0,019 м³/м³, что составляет 2 % (при содержании метана в газе 94,3 %).

Таким образом, выходом углекислого газа из обжигаемой массы можно пренебречь.

Объем водяного пара в отходящих газах:

$$V_{H_2O} = V_{H_2O}^{топл.} + V_{H_2O}^{керам.} = 0,01(2CH_4 + 1,6\alpha_{ух.} V_0) + V_{H_2O}^{керам.}. \quad (3)$$

При остаточной свободной и гидратной влажности кирпича $W = 10$ % объем водяного пара, выделяющегося в процессе обжига, равен

1,97 м³/м³ сжигаемого газа.

Объем рециркулята, подаваемого к горелкам, определен через коэффициент рециркуляции, то есть отношение объема рециркулирующей среды к общему объему выходящих из печи газов:

$$K_p = V_p / (V_p + V_{ух.}). \quad (4)$$

В расчете на 1 м³ топлива объем уходящих в атмосферу печных газов складывается из объемов отдельных компонентов, то есть

$$V_{ух.} = V_{CO_2} + \alpha_{ух.} V_0 + V_{H_2O}^{топл.} + V_{H_2O}^{керам.}. \quad (5)$$

Объем рециркулята на разбавление продуктов горения до заданной температуры в печи t_1 (в соответствии с кривой обжига) можно с достаточной точностью найти по формуле:

$$V_{\delta} = V_0 \left(\frac{2900}{t_{об.} - t_{\delta}} - 1 \right). \quad (6)$$

Таким образом, по режимным параметрам работы печи можно вычислить коэффициент рециркуляции, принимающий максимальное значение при $\alpha_{ух.} = 1$.

На графике на рис. 3 показана зависимость снижения потерь тепла с печными газами от коэффициента избытка воздуха в них, построенную по результатам замеров.

Анализ графика показывает, что потери тепла с уходящими газами существенно умень-

шаются при снижении коэффициента избытка воздуха в них. Следовательно, уменьшение присосов наружного воздуха через ограждение печи и применение горелок, работающих с небольшими избытками воздуха, улучшают структуру теплового баланса печи.

При рассмотренных условиях рециркуляция печных газов и подача их к горелочным устройствам в зонах обжига и подогрева уменьшает расход топлива на обжиг примерно на 7 %. Таким образом, широкое внедрение рециркуляции является важным резервом энергосбережения.

Кроме перечисленного, прямым результатом рециркуляции является значительное

уменьшение уровня загрязнения окружающей среды вследствие уменьшения выбросов печных газов.

Выводы

1. Приведены экспериментальные результаты измерения температуры, характеризующие тепловой режим работы печей.

2. Рассмотрена схема использования теплоты отходящих газов в печь с помощью рециркуляции газов.

3. Выявлена зависимость потерь теплоты с уходящими газами от коэффициента рециркуляции.

Литература

1. Бируля, В.Б. Расчет рециркуляции продуктов сгорания в туннельных печах / В.Б. Бируля // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2016. – № 1(76). – С. 50–53.
2. Слепокуров, Е.И. Тепловая обработка строительных материалов продуктами сгорания природного газа и их применение : сб. науч. тр. / Под общ. ред. Е.И. Слепокурова; ВНИИ по стр-ву магистр. трубопроводов. – М. : ВНИИСТ, 1981. – 130 с.
3. Кондратьев, Г.М. Регулярный тепловой режим / Г.М. Кондратьев. – М. : Гостехиздат, 1954. – 408 с.
4. Темкин, А.Г. Обратные методы теплопроводности / А.Г. Темкин. – М. : Энергия, 1973. – 464 с.
5. Кей, Р.Б. Введение в технологию промышленной сушки / Р.Б. Кей; пер. с англ. Э.А. Жарковой и др. – Минск : Наука и техника, 1983. – 262 с.

References

1. Birulya, V.B. Raschet retsirkulyatsii produktov sgoraniya v tunnelnykh pechakh / V.B. Birulya // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2016. – № 1(76). – S. 50–53.
2. Slepokurov, E.I. Teplovaya obrabotka stroitelnykh materialov produktami sgoraniya prirodnogo gaza i ikh primeneniye : sb. nauch. tr. / Pod obshch. red. E.I. Slepokurova; VNIIST po str-vu magistr. truboprovodov. – M. : VNIIST, 1981. – 130 s.
3. Kondratev, G.M. Reguljarnyj teplovoj rezhim / G.M. Kondratev. – M. : Gostekhizdat, 1954. – 408 s.
4. Temkin, A.G. Obratnye metody teploprovodnosti / A.G. Temkin. – M. : Energiya, 1973. – 464 s.
5. Kej, R.B. Vvedeniye v tekhnologiyu promyshlennoj sushki / R.B. Kej; per. s angl. E.A. Zharkovoj i dr. – Minsk : Nauka i tekhnika, 1983. – 262 s.

© В.Б. Бируля, 2023

РАСЧЕТ ИНФИЛЬТРАЦИИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЗДАНИИ

К.П. ЗУБАРЕВ^{1, 2, 3}, М.Р. ТИМОФЕЕВА¹

¹ ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»;
² ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук»;
³ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: механическая приточно-вытяжная система вентиляции; расчет инфильтрационных тепловых потерь.

Аннотация: В статье рассматривается расчет инфильтрационных тепловых потерь для жилого здания, оборудованного механической приточно-вытяжной системой вентиляции. Целью статьи являлось изучение вопросов инфильтрации зданий с механической системой вентиляции. Задача статьи – расчет инфильтрационных тепловых потерь для квартиры с механической приточно-вытяжной системой вентиляции. Рассчитаны инфильтрационные тепловые потери для жилой квартиры. Показано, что нагрузка на систему отопления при организации приточно-вытяжной системы вентиляции ниже, чем при организации естественной системы вентиляции.

Проектирование механической приточно-вытяжной системы вентиляции обычно осуществляется для общественных и административных зданий и сооружений. Для большого количества жилых зданий чаще всего проектируется естественная вентиляция, в которой отсутствие приточной системы восполняется за счет инфильтрации воздуха через неплотности ограждающей конструкции. Однако в современном мире старые негерметичные двери и окна заменили новые, окна ПВХ. Они способны не пропускать воздух в жилые помещения в закрытом состоянии. Для таких окон предусматривается устройство оконных клапанов [1–15].

В современном проектировании многоэтажных жилых зданий и сооружений в ряде случаев проектируется механическая приточно-вытяжная система вентиляции, которая позволяет создавать и поддерживать комфортные условия для нахождения человека в помещении [1–15].

Расход инфильтрационного воздуха зависит от аэродинамики здания и от избыточных давлений, действующих на стены здания.

На здание действуют естественные силы, которые обуславливают две составляющие давления (гравитационная и ветровая), эпюра которых представлена ниже (рис. 1).

Гравитационное давление возникает в результате разности плотностей внутреннего и наружного воздуха. Значение гравитационного давления снаружи здания достигает наибольшего значения в нижней точке здания и наименьшего – в верхней. Также на наружную стену действует ветер, который создает избыточное давление.

Методика расчета инфильтрационных тепловых потерь на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха заключается в выборе одной из сторон здания; и, называя ее наветренной, необходимо провести предварительные вычисления для дальнейших расчетов.

Вычисляются плотности наружного и внутреннего воздуха [16]:

$$\rho_n = \frac{353}{273 + t_n}, \quad (1)$$

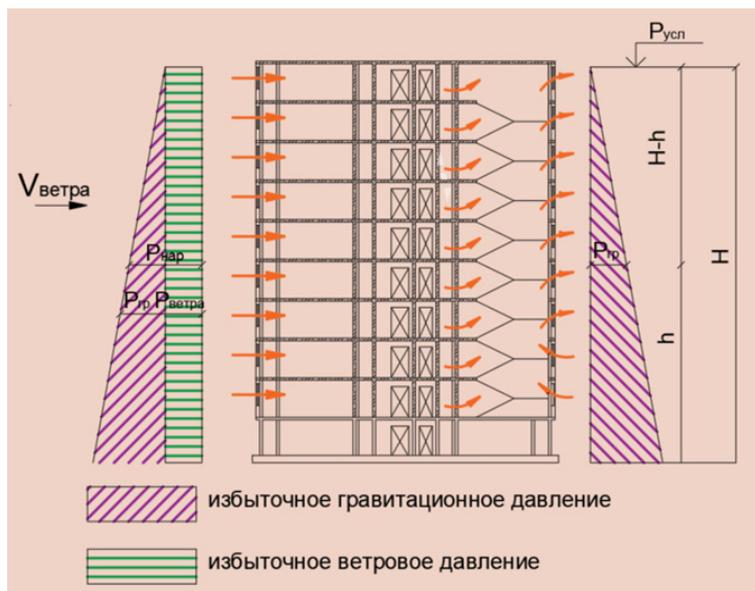


Рис. 1. Эпюра разности давления воздуха в здании со сбалансированной вентиляцией

$$\rho_v = \frac{353}{273 + t_v} \quad (2)$$

Производится определение разности удельного веса воздуха снаружи здания [16]:

$$\Delta\gamma = 9,81(\rho_n - \rho_v) \quad (3)$$

Вычисляется для выбранной стороны избыточное давление в здании [18]:

$$P_0 = P_{0Г} + P_{0V} \quad (4)$$

Ветровая составляющая площади здания, которая зависит от выбранной наветренной стороны [16]:

$$P_{0V} = \frac{P_{VН} \cdot A_{0,Н} + P_{VБ} \cdot A_{0,Б1} + P_{VБ} \cdot A_{0,Б2}}{A_{0,Н} + A_{0,Б1} + A_{0,Б2} + A_{0,3}} \quad (5)$$

Вычисляем избыточное давление воздуха с наветренной стороны здания на уровне центра окон каждого этажа [16]:

$$P_{НiЭ} = P_{НГ} + P_{VН} \quad (6)$$

$$P_{НГ} = (H - h_{iЭ}) \cdot \Delta\gamma \quad (7)$$

Избыточное давление воздуха с наветренной стороны здания на уровне центра окон каж-

дого этажа для боковой стороны [16]:

$$P_{НiЭ.Б} = P_{НГ} + P_{VБ} \quad (8)$$

Вычисляется расчетная разность давлений с двух сторон окон каждого этажа на наветренной стороне [16]:

$$\Delta P_{iЭ.Б} = P_{НiЭ.Б} - P_0 \quad (9)$$

Вычисляем расход воздуха, проходящего через 1 м² окна на каждом этаже для наветренной и боковой сторон [16]:

$$g_{инф.iЭ.Б} = \frac{1}{R_{и.ок}} \cdot \left(\frac{\Delta P_{iЭ.Б}}{10} \right)^{2/3} \quad (10)$$

По полученным значениям вычисляется удельный поток теплоты на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха на каждом этаже (как на наветренной, так и на боковых сторонах) и теплотраты на инфильтрацию по помещениям.

Если помещение выходит на один фасад, то [16]:

$$Q_{и} = q_{инф.iЭ} \sum A_{ок} \quad (11)$$

Если помещение выходит на два или более

Таблица 1. Инфильтрационные тепловые потери помещений квартиры

| № помещения | Количество окон | Площадь окна, м ² | Q, Вт |
|-------------|-----------------|------------------------------|-------|
| 1 | 1 | 3,90 | 345 |
| | 1 | 2,77 | |
| 2 | 1 | 3,90 | 203 |
| 3 | 1 | 2,77 | 143 |
| 4 | 1 | 3,02 | 156 |

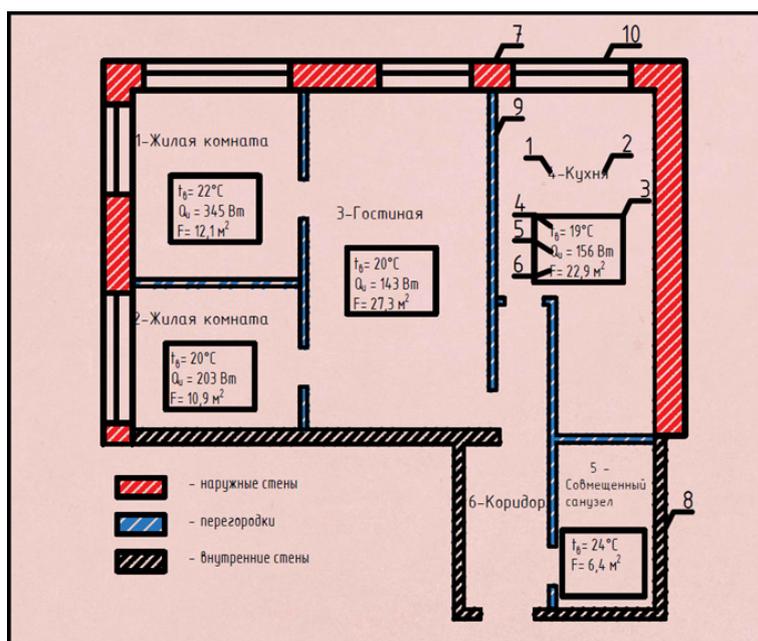


Рис. 2. Двухкомнатная квартира с нанесенными на нее величинами инфильтрационных тепловых потерь: 1 – номер помещения; 2 – наименование помещения; 3 – информация по помещению; 4 – температура внутреннего воздуха в помещении; 5 – величина инфильтрационных тепловых потерь помещения; 6 – площадь помещения; 7 – наружная стена квартиры; 8 – внутренняя стена квартиры; 9 – перегородка; 10 – окно

фасада, сравнивают варианты суммарных тепловых потерь на инфильтрацию при различных направлениях ветра [16]:

$$\begin{aligned} Q_1 &= q_{\text{инф.иэ}}^1 \cdot A_1 + q_{\text{инф.иб}}^1 \cdot A_2; \\ Q_2 &= q_{\text{инф.иэ}}^2 \cdot A_2 + q_{\text{инф.иб}}^2 \cdot A_1. \end{aligned} \quad (12)$$

После вычисления одной стороны те же вычисления производят, принимая последовательно соседние стороны как наветренные.

Был произведен расчет инфильтрационных тепловых потерь квартиры жилого дома с механической приточно-вытяжной вентиляцией. Для данного расчета была взята трехкомнатная

квартира в г. Москве. Для каждого помещения квартиры вычисления для расчета теплоты на нагрев инфильтрирующегося воздуха проводились по формулам (1)–(12).

В табл. 1 представлены инфильтрационные тепловые потери помещений квартиры.

На рис. 2 представлена трехкомнатная квартира с нанесенными на нее величинами инфильтрационных тепловых потерь.

Был проведен расчет инфильтрационных тепловых потерь. Как видно из расчета, нагрузка на систему отопления при организации приточно-механической вентиляции значительно меньше, чем в случае организации естественной системы вентиляции.

Литература

1. Bepalov, V.I. Features of the negative impact of modern infrastructure facilities in urbanized areas on the environment / V.I. Bepalov, E.V. Kotlyarova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 937(4).
2. V.I. Bepalov, E. Kotlyarova Methodological bases for assessing the level of environmental safety of dynamically developing urbanized territories / V.I. Bepalov, E.V. Kotlyarova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering International Scientific and Practical Conference Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering, 2020. – No. 012101.
3. Мусорина, Т.А. Определение активного и реактивного сопротивления для однослойного стенового ограждения / Т.А. Мусорина, М.Р. Петриченко, Д.Д. Заборова, О.С. Гамаюнова // Вестник МГСУ. – 2020. – Т. 15. – № 8. – С. 1126–1134.
4. Musorina, T. Boundary Layer of the Wall Temperature Field / T. Musorina, O. Gamayunova, M. Petrichenko, E. Soloveva // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2020. – Vol. 1116 AISC. – P. 429–437.
5. Kochev, A. Ways of heat losses reduction in the structural elements of unique buildings / A. Kochev, M. Sokolov, E. Kocheva, K. Lushin // MATEC Web of Conferences, International Conference on Research in Mechanical Engineering Sciences. – 2018. – No. 04022.
6. Apatenko, A. Tensometry of interfaces of the working body of technology machines for reclamation works / A. Apatenko, N. Sevryugina // Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2022. – Vol. 247. – P. 73–81.
7. Мусорина, Т.А. Улучшение свойств бетонного композита, армированного сухой растительной добавкой / Т.А. Мусорина, М.Р. Петриченко, Д.Д. Заборова, О.С. Гамаюнова, М.И. Куколев // Строительство и техногенная безопасность. – 2021. – № 22(74). – С. 57–65.
8. Lushin, K.I. Trends analysis in the efficiency of thermal energy sources use for heating in the regions of central Russia / K.I. Lushin // Natural and technical sciences. – 2014. – Vol. 9–10(77). – P. 394–396.
9. Huang, J. Building energy management and forecasting using artificial intelligence: advance technique / J. Huang, D.D. Koroteev, M. Rynkovskaya // Computers & Electrical Engineering. – 2022. – Vol. 99. – No. 107790.
10. Hinz, M. On the existence of optimal shapes in architecture / M. Hinz, F. Magoulès, A. Rozanova-Pierrat, M. Rynkovskaya, A. Teplyaev // Applied Mathematical Modelling. – 2021. – Vol. 94. – P. 676–687.
11. Sevryugina, N. Triad model: simulation – functional tensometry – information database in the assessment of the reliability of technological machines / N. Sevryugina, P. Kapyrin // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 263. – No. 04063.
12. Vorobyeva, I.V. The prognosis of the diabetic retinopathy using computer science and biotechnology / I.V. Vorobyeva // E3S Web of Conferences. – 2020. – Vol. 203. – No. 01028.
13. Vorobyeva, I.V. Mathematical modeling in diabetic retinopathy / I.V. Vorobyeva // E3S Web of Conferences. – 2020. – Vol. 224. – No. 03020.
14. Vorobyeva, I.V. Prediction of the course of primary open-angle glaucoma in combination with diabetic retinopathy using a mathematical model / I.V. Vorobyeva // E3S Web of Conferences. – 2020. – Vol. 224. – No. 03021.
15. Vorobyeva, I.V. Assessment of the development of primary open-angle glaucoma and diabetic retinopathy using digital medicine / I.V. Vorobyeva // Web of Conferences. – 2020. – Vol. 224. – No. 03022.
16. Кувшинов, Ю.Я. Основы обеспечения микроклимата зданий / Ю.Я. Кувшинов, О.Д. Самарин. – М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012. – 200 с.

References

3. Musorina, T.A. Opredelenie aktivnogo i reaktivnogo soprotivleniya dlya odnoslojnogo stenovogo ograzhdeniya / T.A. Musorina, M.R. Petrichenko, D.D. Zaborova, O.S. Gamayunova // Vestnik MGSU. –

2020. – Т. 15. – № 8. – С. 1126–1134.

7. Musorina, T.A. Uluchshenie svojstv betonnoho kompozita, armirovannogo sukhoj rastitelnoj dobavkoj / T.A. Musorina, M.R. Petrichenko, D.D. Zaborova, O.S. Gamayunova, M.I. Kukolev // Stroitelstvo i tekhnogennaya bezopasnost. – 2021. – № 22(74). – С. 57–65.

16. Kuvshinov, YU.YA. Osnovy obespecheniya mikroklimata zdaniy / YU.YA. Kuvshinov, O.D. Samarin. – М. : Izd-vo Assotsiatsii stroitelnykh vuzov, 2012. – 200 s.

© К.П. Зубарев, М.Р. Тимофеева, 2023

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ АСФАЛЬТОВОГО ГРАНУЛЯТА

Ш.В. БУЗИКОВ, М.В. МОТОВИЛОВА

*ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»,
г. Киров*

Ключевые слова и фразы: дорожное покрытие; асфальтовый гранулят; водостойкость; деформационные показатели; плотность; прочность; старение.

Аннотация: В статье рассмотрен вопрос разрушения верхнего слоя дорожного полотна при интенсивной его эксплуатации от циклически повторяющихся динамических нагрузок от колес автотранспортного средства. Эксплуатационные показатели представлены в качестве прочностных и деформационных характеристик. Цель работы состоит в повышении эксплуатационных показателей дорожного покрытия с учетом использования асфальтового гранулята при формировании смеси. Задачи исследования: анализ основных показателей, влияющих на дорожное покрытие; выявление взаимосвязи при контакте поверхностей измельченного асфальтового гранулята с вяжущим; определение фракционного размера асфальтового гранулята для формирования заданных эксплуатационных свойств. Гипотеза исследований предполагает формирование дорожного покрытия с заданными прочностными и деформационными параметрами при добавлении асфальтового гранулята, что приводит к требуемому сроку эксплуатации, а также безопасности движения. В работе использованы научно-исследовательские и прикладные методы (анализ, сравнение, системный подход, обобщение). Предложена возможность формирования асфальтобетона с применением измельченного гранулята двух типоразмеров за счет регулирования свойств и структуры дорожного покрытия. В результате исследования определена зависимость прочности дисперсной системы от фракционного размера асфальтового гранулята. Использование гранулята в соотношении 25–30 % и 70–75 % по гранулометрическому показателю улучшает сдвигоустойчивость, прочностные свойства, повышает адгезию вяжущего и водостойкость.

Самая большая протяженность из всех эксплуатируемых и проектируемых дорог приходится на автомобильные дороги общего пользования. Асфальтобетонное покрытие характеризуется достаточно хорошими эксплуатационными характеристиками, однако срок службы на отдельных участках дорог не выдерживает нормативного периода эксплуатации. Основными причинами разрушения дорожного покрытия являются: воздействие циклических, динамических, знакопеременных нагрузок на покрытие, особенности природного ландшафта и городской застройки, температурные колебания, а также повышенная сезонная интенсивность эксплуатации транспорта.

При укладке асфальтобетонное покрытие часто формируется из определенного состава

смеси на протяжении всего планируемого участка, без учета участков с интенсивными эксплуатационными характеристиками на современных дорогах общего пользования. Асфальтобетонные покрытия разрабатываются на основе действующих редакций ГОСТ Р 59300-2021, ГОСТ Р 59302-2021 и СП для усредненной нагрузки от колесного транспорта для автомобильных дорог общего пользования. В период эксплуатации на поверхности верхнего слоя дорожного покрытия образуются различные поверхностные дефекты, которые оказывают влияние на долговечность покрытия и эффективность работы транспортных средств. Ненадлежащее качество дорожного полотна приводит к снижению срока эксплуатации транспортного средства, повышению расхо-



Рис. 1. Дефекты асфальтобетонного полотна

да топливных ресурсов. Согласно результатам проведенных исследований [9; 10], понижение качества дорожного покрытия (увеличение различных повреждений верхнего слоя) на 1 % приводит к такому же увеличению расхода топлива транспортного средства.

Цель данной работы состоит в повышении эксплуатационных показателей верхнего слоя дорожных покрытий из горячих асфальтобетонных смесей с учетом использования асфальтового гранулята при формировании смеси.

Для выполнения данной цели необходимо было решить несколько задач:

- определить основные показатели, влияющие на дорожное покрытие (с заданными прочностными и деформационными свойствами) при использовании асфальтового гранулята;
- выявить взаимосвязь при контакте различных поверхностей измельченного асфальтового гранулята с вяжущим в зоне соприкосновения;
- определить фракционный и объемный размер асфальтового гранулята в составе горячей асфальтобетонной смеси для формирования дорожного полотна с заданными эксплуатационными свойствами (прочность, деформационные параметры);
- определить технологическую последовательность подготовки смеси для формирования дорожного покрытия.

Актуальность данного направления заключается в развитии дорог общего пользования и реализуется в рамках национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные

дороги» (БКАД). Формирование качественного дорожного покрытия автомобильных дорог с заданными эксплуатационными параметрами приводит к требуемому сроку эксплуатации асфальтобетонного покрытия, а также безопасности движения транспортных средств и их эффективной работе. Данное направление исследований является одним из приоритетных и развиваемых в России, так как асфальтобетонное покрытие дорог общего пользования составляет основу дорожной сети страны.

Практическая ценность работы состоит в совокупности взаимосвязанных деформационных и прочностных характеристик на стадиях проектирования и формирования дорожного покрытия с использованием асфальтового гранулята. При этом учитываются интенсивные участки дорог по транспортной нагрузке и специфика городских условий эксплуатации дорожного покрытия, а также безопасность дорожного движения.

Асфальтобетонное покрытие изменяет свои физико-механические свойства непрерывно в течение всего срока эксплуатации. Под действием интенсивной колесной нагрузки транспортного потока, температурного воздействия на верхний слой, а также температурных колебаний в слоях дорожного покрытия происходит снижение прочностных характеристик и срока эксплуатации. Постепенное накопление упругих и остаточных пластических деформаций, появление трещин и волн, образование просадок и износ верхнего слоя дорожного покрытия (рис. 1) приводит к нарушению безопасности

движения транспортного средства.

Изменение прочностных и деформационных показателей объясняется тем, что асфальтобетон является термопластичным материалом. Изменение структуры слоев дорожного полотна в процессе усталости и старения только увеличиваются по мере эксплуатации.

По анализу результатов многочисленных исследований [3; 5; 7; 8; 11; 12] коэффициент усталости асфальтобетонного покрытия определяется совокупностью показателей фракционного состава используемой смеси, битума и условий эксплуатационного периода. Особое внимание уделяется плотности (показатель пористости) и увлажнению дорожного покрытия. При уплотнении вальцами катка сформированной смеси пористость асфальтобетона доходит до 2 %. Пористость компенсирует тепловые колебания при изменении температурных режимов в объемных частях битума и минеральных веществ. Пористость более 2–3 % может привести к неоднородности теплового расширения, что влияет на развитие температурных трещин. Открытые поры могут образовывать сеть каналов, что отрицательно сказывается при увлажнении дорожного покрытия. Вода, находящаяся в порах асфальтобетона при циклически повторяющихся динамических нагрузках от колес автотранспортных средств, испытывает высокое гидродинамическое давление. Величина давления зависит от местоположения и размеров пор, модуля упругости и пластичности асфальтобетона. В локальных зонах дорожного полотна формируются очаги напряжения, которые могут с течением времени провоцировать появление трещин и их дальнейшее развитие.

Для формирования качественного покрытия необходимо использовать материалы, которые придают определенные прочностные и одновременно деформационные свойства дорожному полотну.

Одним из распространенных материалов для формирования дорожного покрытия может служить асфальтовый гранулят, полученный в результате холодного или горячего фрезерования старого асфальтобетона. Положительным свойством гранулята является сохранение полезной массы асфальтобетона для повторного применения до 80–90 %.

Обратимся к мировой практике использования асфальтового гранулята. Япония, Словакия, Чехия используют переработанный асфальтобетон на 70–80 %, а в Германии, Франции, США

этот показатель достигает 95 % [4].

Асфальтовый гранулят – это материал, представляющий смесь минеральных частиц, поверхности которых покрыты пленкой битума (имеется наличие сухих поверхностей в результате фрезерования старого асфальтобетона) и имеющий размерный ряд от 0,05 до 70 мм. Регулирование свойств дорожного покрытия, формирование структуры и обеспечение нормативного срока эксплуатации дорожного полотна возможно при использовании измельченного асфальтового гранулята.

Необходимые параметры деформационных показателей, плотность и прочность асфальтобетона формируются правильным составом по размерному ряду применяемого гранулята. Получить нужный размер можно при просеивании измельченного материала. При формировании смеси с объемной долей более 70 % мелкофракционного гранулята с размерным рядом 0,05–5 мм происходит уменьшение прочностных коагуляционных и фазовых контактов, что в итоге понижает показатель прочности готового асфальтобетона. Однако улучшаются деформационные свойства, адгезия и водостойкость дорожного полотна. Данные свойства асфальтобетона не подходят для дорог общего пользования в городских условиях, имеющих южные склоны (действие солнечной, радиационной нагрузки) с интенсивной эксплуатационной нагрузкой от колес большегрузных транспортных средств. При формировании дорожного полотна с использованием асфальтового гранулята размерного ряда 5–70 мм и объемной долей более 70 % наблюдается повышение прочностных свойств сформированного асфальтобетонного покрытия, при этом уменьшаются его деформационные свойства.

Состав и размер гранулята определяется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55052-2012 [2].

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (1)$$

где x_i – значение показателя в i -той пробе; n – число испытанных проб в партии гранулята.

Получение дорожного покрытия с заданными повышенными прочностными характеристиками возможно при плотном и однородном расположении частиц и компонентов в смеси. Прочность дисперсной системы зависит от раз-

меров применяемого измельченного гранулята и согласно выражению (2) обратно пропорционально размеру частиц гранулята [1; 6].

$$\sigma = \frac{kF_{\text{сц}}f(n)}{d^2}, \quad (2)$$

где σ – прочность дисперсионной системы; k – коэффициент, учитывающий микрогеометрию структуры; $F_{\text{сц}}$ – значение сил взаимодействия между частицами; $f(n)$ – коэффициент концентрации дисперсной фазы в дисперсной среде; d – размер частицы (дисперсная фаза).

Прочность зависит от увеличения сил взаимодействия в зоне контакта частиц за счет изменения поверхности, а также свойств и содержания жидкой фазы битума.

При получении измельченного асфальтового гранулята образуются «сухие» необработанные поверхности, то есть те поверхности, на которых не присутствуют битумные пленки предыдущего асфальтобетона. Битумные пленки, входящие в состав измельченного гранулята, имеют прочную связь с поверхностями минеральных частиц и при горячей подготовке новой асфальтобетонной смеси не разрушаются. Для формирования качественной смеси целесообразна обработка поверхностно-активными веществами (ПАВ) всех поверхностей асфальтового гранулята. Данная обработка обеспечивает хорошее взаимодействие битума с гранулятом и всеми компонентами смеси в зоне контакта. Формируется слой ПАВ на новой поверхности гранулята и на участках, уже содержащих пленку битума предшествующего формирования смеси.

В технологическом процессе формирования смеси битум подвергается пластификации компонентами углеводородного состава. Масляные нефтяные фракции (пластификатор) по поверхности асфальтового гранулята образуют технологическую пленку толщиной 2–14 мкм, при этом повышается адгезия вяжущего и водостойкость. Необработанные, сухие поверхности асфальтового гранулята (без старых битумных пленок), обработанные ПАВ, улучшают условия смачивания битумом. Количество пластификатора можно определить из выражения (3) [1; 6]:

$$Q = \rho_{\text{пл}} \sum_{i=1}^n \delta_i S_i q_i, \quad (3)$$

где $\rho_{\text{пл}}$ – плотность пластификатора; σ_i – толщина пленки пластификатора на частице фракции (i); S_i – поверхность частицы фракции (i); q_i – содержание фракции в грануляте.

Применение в формировании смеси ПАВ и пластификатора уменьшает коэффициент внутреннего трения, при этом улучшается подвижность смеси и уплотняемость при формировании верхнего слоя дорожного покрытия вальцами катков.

Экспериментальные исследования по формированию смеси с использованием подготовленного гранулята и укладке верхнего слоя дорожного покрытия с заданными характеристиками по прочности и деформационными показателями проводились при ремонте автомобильных дорог общего пользования Кировской области в рамках реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги». Работы производились строительной организацией АО «Вятавтодор» (г. Киров). АО «Вятавтодор» имеет в наличии весь комплекс необходимой дорожно-строительной техники и приспособлений, а также контрольно-измерительное оборудование.

На первом этапе экспериментального исследования предварительно подготавливался асфальтовый гранулят. Его получали фрезерованием верхнего слоя дорожного покрытия и последующей сортировкой на две фракции по размеру 0,05–5 мм и 5–45 мм. Более крупные фракции подвергались дополнительному измельчению и повторной сортировке. Согласно [9; 10] для асфальтобетона типа В содержание зерен крупнее 5 мм – объем использования составляет 40–50 %. Объемная доля использования асфальтового гранулята составляла 20–30 % от общего объема смеси, а фракционный состав был двух типоразмеров. Размер фракции гранулята, соответствующий 0,05–5 мм, использовался в объеме 25–30 % от общего объема гранулята. А размер частиц фрезерованного гранулята 5–45 мм составлял 70–75 % от общего объема гранулята. Данное процентное соотношение обусловлено тем, что применение более высокого процента гранулята размерного ряда 0,05–5 мм повышает деформационные свойства дорожного покрытия, что в условиях эксплуатации приводит к сдвигу и нарушению ровности верхнего слоя дорожного покрытия. Применение асфальтового гранулята, соответствующего размеру 5–45 мм, дает упрочнение дорожного покрытия.



Рис. 2. Измерение дефектов дорожного покрытия

На втором этапе формировалась горячая асфальтобетонная смесь с добавлением ПАВ для гранулята и пластификатора для битума. На следующем этапе сформированная горячая смесь укладывалась на подготовленную поверхность и формировался верхний слой дорожного покрытия. Данный этап заканчивался уплотнением смеси.

Результаты проведенных исследований участков дорог общего пользования Кировской области на состояние верхнего эксплуатируемого слоя дорожного покрытия при интенсивных нагрузках позволяют сделать вывод об увеличении предела прочности асфальтобетона до 4,65 МПа. Срок эксплуатации дорожного покрытия соответствует нормативному сроку. На рис. 2 представлен метод инструментального анализа по фиксации дефектов дорожного покрытия при деформации с использованием дорожной рейки.

Показатель максимального напряжения сдвига подтверждает улучшение сдвигоустойчивости. Данный результат говорит о структурирующем влиянии асфальтового гранулята в верхнем слое дорожного полотна. Показатель определялся с применением пластомера и численно рассчитывался по зависимости (4):

$$T = k_k \frac{N}{h^2}, \quad (4)$$

где N – нагрузка во время испытания; h – глубина погружения конуса; k_k – численное значение константы конуса (угол заострения 30°).

Показатели предела прочности при температуре 20°C находятся в пределах 4,25–4,65 МПа.

Определены основные факторы, влияющие на формирование дорожного покрытия с заданными прочностными и деформационными свойствами при использовании асфальтового гранулята.

Выявлена взаимосвязь при контакте различных поверхностей фрезерованного асфальтового гранулята со структурой и свойствами органических вяжущих. Участки гранулята, имеющие пленки от предыдущего асфальтобетона и сухие участки, обрабатываются ПАВ, а затем вступают в контакт с битумом, обеспечивая повышенное взаимодействие в зоне контакта.

Определен фракционный и объемный размер асфальтового гранулята в составе асфальтобетонной смеси при формировании дорожного покрытия. Целесообразно применение измельченного гранулята двух типоразмеров в соотношении 25–30 % размера 0,05–5 мм и 70–75 % размера 5–45 мм. Объем гранулята составляет 20–30 % от общего объема смеси. Представлена технологическая последовательность подготовки смеси для формирования дорожного покрытия.

Литература

1. Гладышев, Н.В. Совершенствование технологии приготовления и укладки асфальтобетонных смесей с добавлением гранулята старого асфальтобетона : автореф. ... дисс. канд. техн. наук / Н.В. Гладышев; ФГОУ ВПО МАДИ. – М., 2015. – 24 с.
2. ГОСТ Р 55052-2012. Гранулят старого асфальтобетона. Технические условия. – М. : Изд-во

стандартов, 2012. – С. 7.

3. Гончаренко, В.В. О критериях оценки усталостной прочности дорожных асфальтобетонных / В.В. Гончаренко, Е.А. Ромасюк // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2012. – № 1. – С. 172–178.

4. Кобцев, Д.В. Асфальтогранулят-перспективный материал в дорожном строительстве / Д.В. Кобцев, Е.А. Кобушко // Международная НТК молодых ученых БГТУ им. ВГ Шухова. – 2017. – С. 2125–2131.

5. Конорева, О.В. Анализ методов прогнозирования усталостной долговечности асфальтобетонных покрытий / О.В. Конорева // Научное обозрение. – 2014. – № 11–3. – С. 727–730.

6. Лупанов, А.П. Совершенствование, научное обоснование и промышленное освоение технологического процесса производства асфальтобетонных смесей с использованием «старого» асфальтобетона : автореф. дисс. ... докт. техн. наук / А.П. Лупанов; ГОУ ВПО ЯГТУ. – Ярославль, 2010. – 37 с.

7. Руденский, А.В. Определение расчетных значений модуля упругости асфальтобетона по результатам экспериментального определения фактических значений модуля упругости / А.В. Руденский // Дороги и мосты. – 2010. – № 23. – С. 222–227.

8. Углова, Е.В. Влияние погодных-климатических факторов на усталостную долговечность асфальтобетона / Е.В. Углова, Б.В. Бессчетнов // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2009. – № 7. – С. 70–76.

9. Халиулина, Л.Э. Долговечность асфальтобетонных покрытий / Л.Э. Халиулина // Научный журнал. – 2018. – № 6(29). – С. 26–27.

10. Ястремский, Д.А. Проблема повышения долговечности асфальтобетонного покрытия и пути ее решения / Д.А. Ястремский, Т.Н. Абайдуллина, П.В. Чепур // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 3–2. – С. 307–310.

11. Farina, A. Life cycle assessment applied to bituminous mixtures containing recycled materials: Crumb rubber and reclaimed asphalt pavement / A. Farina, M.C. Zanetti, E. Santagata, G.A. Blengini // Resources, Conservation and Recycling. – 2017 – No. 117. – P. 204–212.

12. Kareem, A.I. Performance of hot-mix asphalt produced with double coated recycled concrete aggregates / A.I. Kareem, H. Nikraz, H. Asadi // Constr. Build. Mater. – 2019. – No. 205. – P. 425–433.

References

1. Gladyshev, N.V. Sovershenstvovanie tekhnologii prigotovleniya i ukladki asfaltobetonnykh smesey s dobavleniem granulyata starogo asfaltobetona : avtoref. ... diss. kand. tekhn. nauk / N.V. Gladyshev; FGOU VPO MADI. – M., 2015. – 24 s.

2. GOST R 55052-2012. Granulyat starogo asfaltobetona. Tekhnicheskie usloviya. – M. : Izd-vo standartov, 2012. – S. 7.

3. Goncharenko, V.V. O kriteriyakh otsenki ustalostnoj prochnosti dorozhnykh asfaltobetonov / V.V. Goncharenko, E.A. Romasyuk // Vestnik Donbasskoj natsionalnoj akademii stroitelstva i arkhitektury. – 2012. – № 1. – S. 172–178.

4. Kobtsev, D.V. Asfaltogranulyat-perspektivnyj material v dorozhnom stroitelstve / D.V. Kobtsev, E.A. Kobushko // Mezhdunarodnaya NTK molodykh uchenykh BGTU im. VG SHukhova. – 2017. – S. 2125–2131.

5. Konoreva, O.V. Analiz metodov prognozirovaniya ustalostnoj dolgovechnosti asfaltobetonnykh pokrytij / O.V. Konoreva // Nauchnoe obozrenie. – 2014. – № 11–3. – S. 727–730.

6. Lupanov, A.P. Sovershenstvovanie, nauchnoe obosnovanie i promyshlennoe osvoenie tekhnologicheskogo protsessa proizvodstva asfaltobetonnykh smesey s ispolzovaniem «starogo» asfaltobetona : avtoref. diss. ... dokt. tekhn. nauk / A.P. Lupanov; GOU VPO YAGTU. – YAroslavl, 2010. – 37 s.

7. Rudenskij, A.V. Opredelenie raschetnykh znachenij modulya uprugosti asfaltobetona po rezul'tatam eksperimental'nogo opredeleniya fakticheskikh znachenij modulya uprugosti / A.V. Rudenskij // Dorogi i mosty. – 2010. – № 23. – S. 222–227.

8. Uglova, E.V. Vliyanie pogodno-klimaticheskikh faktorov na ustalostnuyu dolgovechnost

асфальтобетона / E.V. Uglova, B.V. Besschetnov // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Stroitelstvo. – 2009. – № 7. – S. 70–76.

9. KHaliulina, L.E. Dolgovechnost asfaltobetonnykh pokrytij / L.E. KHaliulina // Nauchnyj zhurnal. – 2018. – № 6(29). – S. 26–27.

10. YAstremskij, D.A. Problema povysheniya dolgovechnosti asfaltobetonного pokrytiya i puti ee resheniya / D.A. YAstremskij, T.N. Abajdullina, P.V. CHepur // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2016. – № 3–2. – S. 307–310.

© Ш.В. Бузиков, М.В. Мотовилова, 2023

АКТИВНЫЙ BIM ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАСПОЛОЖЕНИЯ СКЛАДСКИХ ПЛОЩАДОК И БАШЕННЫХ КРАНОВ

Т.Ю. ПОЗНАХИРКО, С.Н. БУНЯКИН

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: информационное моделирование зданий (**BIM**); активный **BIM**; оптимизация; позиционирование; временной цикл; башенный кран.

Аннотация: Целью статьи является анализ методов выбора оптимального организационно-технологического решения по расположению складов и подбору крана с помощью компьютерного проектирования. Представлен подход активного информационного моделирования зданий для рабочих объектов и оптимального размещения башенных кранов на строительных площадках с повторяющимися операциями. В данной статье представлен активный **BIM**-подход для оптимального одновременного позиционирования башенного крана и объектов, необходимых для поддержки выполнения повторяющихся работ на строительной площадке. Выходные результаты, полученные с использованием предложенной модели, включают в себя оптимальные координаты положения башенного крана, а также места и площади хранения материала.

Размещение башенного крана на строительной площадке является важной задачей, независимо от характеристик крана или строительной площадки [1–4; 10]. На практике общий процесс принятия решений относительно позиционирования башенного крана основан на интуиции и опыте практиков. Следовательно, положение башенного крана с трудом поддается определению. Информационное моделирование зданий (**BIM**) предлагает действительный спектр информации, необходимой для оптимального позиционирования башенного крана. Динамическая система, соединяющая методы оптимизации и **BIM**, считается «активным **BIM**».

BIM представляет собой сложную систему информации, сжатой в цифровую модель. Уровень детализации (**LOD**) представляет собой прагматическую структуру меток, которые определяют, что и где пользователи могут ожидать от модели **BIM** [5].

Критерием оптимизации, определенным в предлагаемой модели, является минимизация суммарной продолжительности всех циклов, необходимых для доставки материалов из хра-

нилища в точки спроса на здание. Поэтому целевая функция формулируется в следующем виде:

$$\min Z = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J N_{c_{i,j}} \cdot T_{i,j}, \quad (1)$$

где i обозначает совокупность хранилищ, $i \in I$; j представляет собой набор точек спроса, $j \in J$; $N_{c_{i,j}}$ обозначает количество циклов поставок; $T_{i,j}$ – время поставки цикла.

Первый набор ограничений, определяемых неравенствами (2) и (3), гарантирует, что башенный кран расположен вне складских помещений:

$$|X_{cr} - X_{Si}| - \frac{L_{crx} - L_{sxi}}{2} \geq 0, i \in I, \quad (2)$$

$$|Y_{cr} - Y_{Si}| - \frac{L_{cry} - L_{syi}}{2} \geq 0, i \in I, \quad (3)$$

где $(X_{cr}; Y_{cr})$ – координаты башенного крана; $(X_{Si}; Y_{Si})$ – координаты i -го склада; $(L_{crx}; L_{cry})$ –

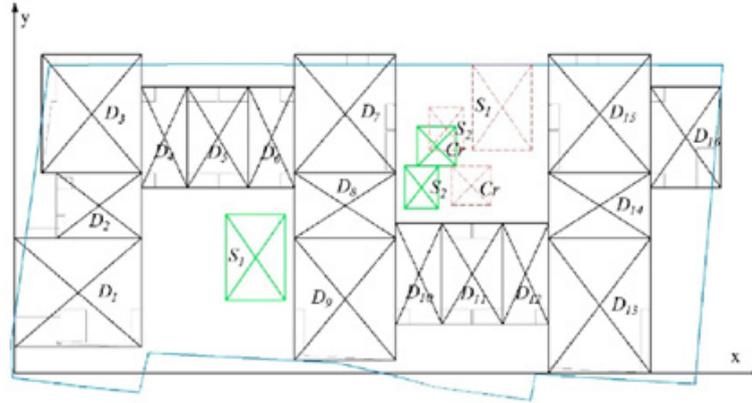


Рис. 1. Оптимальное расположение башенного крана, кирпичного склада и завода по производству строительных растворов

прямоугольные размеры башенного крана фонда области; $(L_{sxi}; L_{syi})$ – прямоугольные измерения i -го склада.

Ограничения, установленные неравенствами (4) и (5), гарантируют, что башенный кран расположен вне зон точек спроса:

$$|X_{cr} - X_{dj}| - \frac{L_{crx} + L_{dxj}}{2} \geq 2, j \in J, \quad (4)$$

$$|Y_{cr} - Y_{dj}| - \frac{L_{cry} - L_{dyj}}{2} \geq 2, j \in J, \quad (5)$$

где $(X_{dj}; Y_{dj})$ – координаты расположения j -й точки спроса; $(L_{dxj}; L_{dyj})$ – прямоугольные размеры в j -й зоне спроса.

Предполагалось, что складские помещения не могут быть расположены в зонах спроса, и это обеспечивалось неравенствами (6) и (7):

$$|X_{si} - X_{dj}| - \frac{L_{sxi} - L_{dxj}}{2} \geq 1, i \in I, j \in J, \quad (6)$$

$$|Y_{si} - Y_{dj}| - \frac{L_{syi} - L_{dyj}}{2} \geq 1, i \in I, j \in J. \quad (7)$$

Перекрытие различных хранилищ в одной и той же области было предотвращено ограничениями неравенств (8) и (9):

$$|X_{s\mu} - X_{s\pi}| - \frac{L_{sx\mu} - L_{dx\pi}}{2} \geq 0, \mu, \pi \in I, \mu \neq \pi, \quad (8)$$

$$|Y_{s\mu} - Y_{s\pi}| - \frac{L_{sy\mu} - L_{dy\pi}}{2} \geq 0, \mu, \pi \in I, \mu \neq \pi, \quad (9)$$

где μ и π представляют возможные пары раз-

личных хранилищ, содержащихся во множестве $i \in I$.

Границы координат положения башенного крана, определяемые неравенствами (10) и (11), обеспечивают его расположение в пределах участка строительной площадки:

$$X^{LO} - \frac{L_{crx}}{2} \leq X_{cr} \leq X^{UP} - \frac{L_{crx}}{2}, \quad (10)$$

$$Y^{LO} - \frac{L_{cry}}{2} \leq Y_{cr} \leq Y^{UP} - \frac{L_{cry}}{2}. \quad (11)$$

Аналогичным образом неравенства (12) и (13) были установлены для обеспечения того, чтобы хранилище материалов также находилось внутри участка строительной площадки:

$$X^{LO} - \frac{L_{sxi}}{2} \leq X_{si} \leq X^{UP} - \frac{L_{sxi}}{2}, i \in I, \quad (12)$$

$$Y^{LO} - \frac{L_{syi}}{2} \leq Y_{si} \leq Y^{UP} - \frac{L_{syi}}{2}, i \in I. \quad (13)$$

Все остальные элементы оптимизационной модели, такие как геометрические условия, ограничения времени транспортировки и ограничения скорости, были сформулированы так, как это было предложено в справочнике [6; 9; 11].

Пример применения будет продемонстрирован с использованием фактической строительной площадки многоэтажного жилого дома. Рассматриваемый строительный объект состоял из подвала, цокольного этажа и пяти этажей, причем планировка от первого до чет-

вертого этажа повторялась как по форме, так и по стеновым материалам [7; 8]. Для простоты этот конкретный пример сосредоточен только на хранении кирпичных блоков и строительных растворов на заводах по производству.

Входные параметры, полученные из *BIM*, состояли из:

- координатов, материала и требуемого количества точек спроса;
- координатов возможных положений башенного крана;
- количества и типов имеющихся башенных кранов.

Оптимальное расположение башенного крана, кирпичного склада и завода по производству строительных растворов показано на рис. 1. Все ограничения оптимизации были выполнены, то есть не было перекрытия между областями, связанными с башенным краном, кирпичным хранилищем и заводом по произ-

водству строительных растворов. Показано, что оптимальное позиционирование было достигнуто в пределах земельного участка, в то время как источники материала и объект строительства находились в пределах действия башенного крана.

В данной статье представлен активный *BIM*-подход для оптимального одновременного позиционирования башенного крана и объектов, необходимых для поддержки выполнения повторяющихся работ на строительной площадке. Выходные результаты, полученные с использованием предложенной модели, включают в себя оптимальные координаты положения башенного крана, а также места и площади хранения материала [11; 12]. При дальнейшем развитии подхода целесообразно включить динамический кран в активный *BIM*, так как это означает, что визуализация работы крана может помочь решить возможные столкновения.

Литература

1. Бернгардт, К.В. Краны для строительно-монтажных работ : учеб. пособие / К.В. Бернгардт, А.В. Воробьев, О.В. Машкин; науч. ред. Н.И. Фомин; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2021. – 195 с.
2. Kim, H.S. Enhancing Interoperability of Construction Data for Managing Integrated Active BIM Features / H.S. Kim, B.N. Cho, H.S. Moon, K.B. Ju, L.S. Kang; Eds. by S. Khalid Al-Bahar, J.Y. Zhao // *Advanced Materials Research*. – Switzerland : Scitec Publications. – 2014. – Vol. 831. – P. 442–445.
3. Irizarry, J. Optimizing location of tower cranes on construction sites through GIS and BIM integration / J. Irizarry, E.P. Karan // *Inf. Technol. Constr. ITcon*. – 2012. – Vol. 17. – P. 351–366.
4. Irizarry, J. Integrating BIM and GIS to improve the visual monitoring of construction supply chain management / J. Irizarry, E.P. Karan, F. Jalaei // *Autom. Constr.* – 2013. – Vol. 31. – P. 241–254.
5. Топчий Д.В. Особенности внедрения BIM в процесс разработки проектной документации / Д.В. Топчий, Т.Ю. Познахирко // *Строительное производство*. – 2020. – № 1. – С. 69–72.
6. Wang, J. A BIM-based approach for automated tower crane layout planning / J. Wang, X. Zhang, W. Shou, X. Wang, B. Xu, M.J. Kim, P. Wu // *Autom. Constr.* – 2015. – Vol. 59. – P. 168–178.
7. Marzouk, M. Decision support for tower crane selection with building information models and genetic algorithms / M. Marzouk, A. Abubakr // *Autom. Constr.* – 2016. – Vol. 61. – P. 1–15.
8. Познахирко, Т.Ю. Обобщение отечественных прогрессивных организационно-технологических решений при возведении высотных зданий / Т.Ю. Познахирко // *Научное обозрение*. – 2016. – № 15. – С. 54–58.
9. Познахирко, Т.Ю. Особенности организации производства высотного строительства в России / Т.Ю. Познахирко // *Научное обозрение*. – 2017. – № 14. – С. 110–114.
10. Познахирко, Т.Ю. Некоторые особенности организации производства строительства высотных зданий / Т.Ю. Познахирко // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 12(111). – С. 15–19.
11. Познахирко, Т.Ю. Выбор комплекта машин для возведения объекта в заданный срок / Т.Ю. Познахирко // *Строительное производство*. – 2021. – № 1. – С. 33–38.
12. Sinenko, S. Digital transformation of the organization of construction production / S. Sinenko, T. Poznakhirko, A. Tomov // *E3S Web of Conferences. Ural Environmental Science Forum Sustainable Development of Industrial Region*. – 2021. Vol. 258. – P. 09020.

References

1. Berngardt, K.V. Krany dlya stroitelno-montazhnykh rabot : ucheb. posobie / K.V. Berngardt, A.V. Vorobev, O.V. Mashkin; nauch. red. N.I. Fomin; Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya Rossijskoj Federatsii, Uralskij federalnyj universitet imeni pervogo Prezidenta Rossii B.N. Eltsina. – Ekaterinburg : Izd-vo Uralskogo universiteta, 2021. – 195 s.
 5. Topchij D.V. Osobennosti vnedreniya BIM v protsess razrabotki proektnoj dokumentatsii / D.V. Topchij, T.YU. Poznakhirko // Stroitelnoe proizvodstvo. – 2020. – № 1. – S. 69–72.
 8. Poznakhirko, T.YU. Obobshchenie otechestvennykh progressivnykh organizatsionno-tekhnologicheskikh reshenij pri vozvedenii vysotnykh zdaniy / T.YU. Poznakhirko // Nauchnoe obozrenie. – 2016. – № 15. – S. 54–58.
 9. Poznakhirko, T.YU. Osobennosti organizatsii proizvodstva vysotnogo stroitelstva v Rossii / T.YU. Poznakhirko // Nauchnoe obozrenie. – 2017. – № 14. – S. 110–114.
 10. Poznakhirko, T.YU. Nekotorye osobennosti organizatsii proizvodstva stroitelstva vysotnykh zdaniy / T.YU. Poznakhirko // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 12(111). – S. 15–19.
 11. Poznakhirko, T.YU. Vybor komplekta mashin dlya vozvedeniya obekta v zadannyj srok / T.YU. Poznakhirko // Stroitelnoe proizvodstvo. – 2021. – № 1. – S. 33–38.
-

© Т.Ю. Познахирко, С.Н. Бунякин, 2023

ПОВЫШЕННАЯ СТЕПЕНЬ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Г.Б. САФАРЯН, Ю.Е. МАЛАФЕЕВА

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»,
г. Москва*

Ключевые слова и фразы: судебная строительно-техническая экспертиза; судебно-экспертная ситуация; эксперт; высотные здания; стадии строительства; ответственность; подписка эксперта.

Аннотация: Возникновение судебно-экспертных ситуаций в области высотного домостроения непосредственно связано с увеличением темпов строительства высотных зданий. Порядок проведения судебной строительно-технической экспертизы не предусматривает точной градации по видам строительства, что вызывает необходимость в разработке отдельных методов исследования, характерных для каждого типа зданий. Проведен анализ законодательных аспектов при даче подписки эксперта о предупреждении об уголовной ответственности, а также законодательных и реальных проявлений последствий нарушения данных законов. Предмет исследования – характерные особенности высотных зданий и анализ возможных судебно-экспертных ситуаций, возникающих вокруг высотного домостроения на этапе проектирования, строительства и эксплуатации. Исследование направлено на выявление этапов строительства высотных зданий, где возникает повышенная ответственность производства судебной строительно-технической экспертизы. Цель исследования – установление необходимости введения повышенной степени ответственности при производстве судебной строительно-технической экспертизы высотных зданий.

Осуществлен обзор исследований и реальных судебных дел, направленных на выявление характерных особенностей высотных зданий на этапах проектирования, строительства и эксплуатации.

Установлена необходимость введения повышенной степени ответственности при производстве судебной строительно-технической экспертизы высотных зданий. Необходимы дальнейшие более глубокие исследования с использованием конкретных примеров проведенных судебных экспертиз в области высотных зданий для выявления статистики проблем, возникающих в процессе производства данных экспертиз.

На сегодняшний день отсутствует такое понятие, как «степень ответственности эксперта». Установлена необходимость введения шкалы оценки ответственности при производстве судебной строительно-технической экспертизы высотных зданий.

Введение

В современном мире многоэтажное строительство значительно преобладает над малоэтажной застройкой. Интенсивный рост высотных зданий (более 25 этажей) обуславливается продолжающейся урбанизацией. В Москве количество жилых зданий выше 100 м за три года

выросло в полтора, а в комфорт-классе – в два раза. Такие данные содержатся в исследовании агентства недвижимости «Метриум» [1]. В условиях непрерывного роста населения необходимость в высотном домостроении также актуальна. По подсчетам экспертов Всемирного экономического форума, к 2050 г. доля городского населения планеты вырастет с 55 % до

68 %, достигнув 6,5 млрд человек [2].

Исследования, связанные с высоким ростом зданий повышенной этажности, отражены в работах российских авторов [3].

Вместе с развитием данного сектора недвижимости увеличивается и число экспертиз, проводимых применимо к высотным зданиям. Типология судебно-экспертных ситуаций в арбитражном процессе, требующих для своего разрешения использования специальных строительно-технических знаний, подробно рассмотрена в статье [4].

Обзор научных статей с проведенными исследованиями вокруг этой области наглядно демонстрирует потребность в разработке отдельных методов исследований, характерных для высотных зданий. Существует ряд проблем, возникающих при строительстве данного типа зданий, а также проблем, которые могут возникнуть на этапах проектирования и эксплуатации. Авторы предлагают рассмотреть возможные судебно-экспертные ситуации на каждой из этих стадий жизненного цикла высотного здания.

Материалы и методы

Наиболее распространенными объектами гражданского строительства являются здания – мало- и многоэтажные. На октябрь 2022 г. городом с самыми высокими строящимися домами назвали Москву, по данным РБК со ссылкой на информацию Единого ресурса застройщиков, среднее количество этажей в новостройках столицы достигает 27,1 этажа [5].

Увеличение количества высотных зданий ведет к повышению спроса на проведение различного рода экспертиз, что вызывает необходимость в привлечении узкоквалифицированных специалистов.

В рамках производства судебной строительно-технической экспертизы привлеченный эксперт или комиссия экспертов дают подписку об уголовной ответственности за дачу заведомо ложного заключения, тем самым подписка эксперта является неотъемлемой частью процессуального закона и имеет единую форму для всех объектов судопроизводства [6]. Подписка – это единственный документ, письменно подтверждающий ответственность эксперта. Зачастую подписка отбирается у эксперта в последнюю очередь, уже после завершения производства самой экспертизы. Данный факт говорит о фор-

мальности оформления подписки, возможности оформления подписки «задним числом», способе избежать ответственности в период проведения судебной экспертизы.

Авторы считают необходимым рассмотреть отличительные особенности этапов проектирования, строительства и эксплуатации высотных зданий, а также выполнить анализ судебно-экспертных ситуаций, возникающих на каждом этапе.

1. Этап проектирования

Особенности этапа проектирования, отличающие высотные здания от других объектов гражданского строительства, подробно отражены в исследовании российских авторов [7].

При проектировании высотных зданий возникает множество серьезных задач, требующих точных решений для каждого объекта.

К особенностям этапа проектирования высотных зданий относятся: преобладающее значение горизонтальных ветровых нагрузок над вертикальными; наиболее высокая нагрузка на несущие конструкции, в том числе на основания и фундаменты; повышенное воздействие ряда природно-климатических и техногенных факторов на безопасность эксплуатации; проблемы обеспечения совместной работы в несущих конструкциях таких материалов, как сталь и бетон.

На практике существует лишь небольшое количество компетентных специалистов, обладающих всеми знаниями по данному вопросу. Именно поэтому при проектировании объекта высотного строительства задействована группа узконаправленных экспертов.

Что касается производства судебной экспертизы, как правило, на этапе проектирования возникают споры о качестве разработанной проектной документации, ее объеме, соответствии требованиям договора, вносимых изменениях и оплате этих изменений.

2. Этап строительства

К характерным отличиям относятся: технология производства работ при строительстве высотных зданий (организация складирования, опалубочные работы, процесс бетонирования конструкций и т.д.); особенности организации работ в стесненных городских условиях; повышенная безопасность при производстве

монтажных работ на высоте; использование дополнительных технических средств, обеспечивающих безопасность и приемлемые климатические условия наружных строительных работ; применение ветровых ограждений и устройство обогреваемых пространств.

Судебно-экспертные ситуации, возникающие на этапе строительства, чаще всего связаны с нарушениями требований технологии производства работ и требований к организационно-технологической и исполнительной документации, что влечет за собой незащищенность подрядной организации перед заказчиком. В качестве споров по сметной и исполнительной документации можно привести следующие: предоставление подрядчиком неполной или неверно выполненной исполнительной документации; несоответствие информации, отраженной в исполнительной документации, фактически выполненным работам (объемы, качество); занижение подрядчиком сметной стоимости путем отражения неполного объема работ и т.п.

3. Этап эксплуатации

Судебно-экспертные ситуации, возникающие на стадии эксплуатации, достаточно распространены. Например, появление дефектов на фасадах зданий, нарушение геометрии конструкций, частичное или полное обрушение возведенного здания, строения или сооружения. Также возникают судебно-экспертные ситуации, вытекающие из споров о причинах негативных событий (залив, пожар), оказавших деструктивное воздействие на конструкции строительных объектов и отделку помещений, и споров о величине нанесенного ущерба в результате эксплуатации зданий или помещений.

На этапе ввода объекта в эксплуатацию могут возникнуть споры при несоблюдении требований нормативной документации со стороны регулирующих органов или отсутствии согласования на проведение строительно-монтажных работ.

Высотное здание требует регулярных проверок систем безопасности, работоспособности систем аварийной эвакуации и соблюдения правил эксплуатации. Судебные ситуации в данном аспекте возникают при аварийных случаях, повлекших за собой разрушение конструкции либо нанесение ущерба имуществу и жизни лю-

дей.

Стоимость строительства высотных зданий в разы выше возведения малоэтажных строений. Это связано прежде всего с объемом необходимых материалов, количеством инженерных систем и оборудования, расходами на вертикальный транспорт, стоимостью стенового заполнения фасадов и отделочных работ, а также расходами на несущие конструкции с должным обеспечением огнестойкости.

Количество людей, проживающих в высотном здании больше, чем в малоэтажном, например, только в центре «Москва-Сити» проживают около 8000 человек, работают 50000 сотрудников и ежедневно посещают 30000 туристов [8].

Все вышеперечисленные факторы указывают на характерные особенности высотных зданий, которые напрямую влияют на производство судебной строительно-технической экспертизы на каждой из рассмотренных стадий жизненного цикла объекта.

Результаты исследования

В качестве обоснования необходимости введения повышенной степени ответственности при производстве судебной строительно-технической экспертизы высотных зданий приводятся особенности высотного строительства на разных стадиях жизненного цикла объекта: проектирования, строительства и эксплуатации. Сложность и характерные черты высотного домостроения напрямую связаны с проведением экспертизы, возникающей вокруг различных судебно-экспертных ситуаций. Необходимость точных знаний в этой области приводит к потребности в экспертах узкого профиля и специализации. Отмечается большая разница в стоимости строительства высотных зданий, а также высокая численность людей, живущих или работающих в них. Вышеуказанные факторы указывают на необходимость разработки отдельных методов исследования высотных зданий и введения шкалы оценки ответственности при производстве судебной строительно-технической экспертизы. Для более точного анализа сложности выполнения строительно-технической экспертизы высотных зданий необходимо провести исследования с использованием конкретных примеров проведенных судебных экспертиз в области высотных зданий.

Заключение

Исследование показывает, что порядок проведения судебной строительно-технической экспертизы не предусматривает точной градации по видам строительства. При производстве судебной экспертизы относительно разных объектов недвижимости ответственность эксперта ограничивается подпиской, в большинстве случаев являющейся лишь формальностью судопроизводства.

В настоящем исследовании рассмотрены высотные здания как сложные строительные объекты, темпы роста которых увеличиваются каждый год, выполнен анализ особенностей проектирования, строительства и эксплуатации данных объектов. На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что подписки

как единственного документа, письменно подтверждающего ответственность эксперта, недостаточно и есть необходимость в предъявлении дополнительных требований к производству судебных строительно-технических экспертиз.

Таким образом, на сегодняшний день отсутствует такое понятие, как «степень ответственности эксперта». Исходя из вышеизложенного, установлена необходимость введения повышенной степени ответственности, что подразумевает введение дополнительных требований к производству судебной строительно-технической экспертизы высотных зданий. Чтобы упорядочить дополнительные требования в зависимости от сложности экспертизы, есть необходимость создания некоторой системы – «шкалы оценки ответственности».

Литература

1. Аналитика и обзор рынка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.metrium.ru/research>.
2. Больше этажей – больше выгоды [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://trends.rbc.ru/trends/industry/619e2ec19a79471cbfe5c554>.
3. Шеина, С.Г. Сравнительный анализ высотных зданий в России и за рубежом / С.Г. Шеина, В.В. Белаш, Ю.И. Максименко // Инженерный вестник Дона. – 2020. – № 11(71). – С. 38–45.
4. Статива, Е.Б. Типология судебно-экспертных ситуаций в арбитражном процессе, требующих для своего разрешения использования специальных строительно-технических знаний / Е.Б. Статива // Теория и практика судебной экспертизы. – 2016. – № 1(41). – С. 16–24.
5. Эксперты назвали регионы – лидеры по высотности строящегося жилья [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://realty.rbc.ru/news/635294ab9a7947eb583ed2f4>.
6. Устинов, В.В. Подписка эксперта и порядок ее оформления при назначении судебной экспертизы / В.В. Устинов, П.А. Четверкин // Российское правосудие. – 2021. – № 1. – С. 77–82. – DOI: 10.37399/issn2072-909X.2021.1.77-82.
7. Карлов, М.А. Особенности проектирования высотных зданий / М.А. Карлов, Ю.С. Николаева, В.М. Осипова // Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса : Сборник статей международной научно-практической конференции, г. Волгоград, 03–04 декабря 2019 г. – Волгоград : Волгоградский государственный технический университет, 2019. – С. 58–62.
8. Сколько населения в Москва-Сити на самом деле? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://moscow-city.online/news/34653>.

References

1. Analitika i obzor rynka [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.metrium.ru/research>.
2. Bolshe etazhej – bolshe vygody [Electronic resource]. – Access mode : <https://trends.rbc.ru/trends/industry/619e2ec19a79471cbfe5c554>.
3. SHeina, S.G. Sravnitelnyj analiz vysotnykh zdaniy v Rossii i za rubezhom / S.G. SHeina, V.V. Belash, YU.I. Maksimenko // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2020. – № 11(71). – S. 38–45.
4. Stativa, E.B. Tipologiya sudebno-ekspertnykh situatsij v arbitrazhnom protsesse, trebuyushchikh dlya svoego razresheniya ispolzovaniya spetsialnykh stroitelno-tekhnicheskikh znaniy / E.B. Stativa // Teoriya i praktika sudebnoj ekspertizy. – 2016. – № 1(41). – S. 16–24.
5. Eksperty nazvali regiony – lidery po vysotnosti stroyashchegosya zhilya [Electronic resource]. –

Access mode : <https://realty.rbc.ru/news/635294ab9a7947eb583ed2f4>.

6. Ustinov, V.V. Podpiska eksperta i poryadok ee oformleniya pri naznachenii sudebnoj ekspertizy / V.V. Ustinov, P.A. Chetverkin // Rossijskoe pravosudie. – 2021. – № 1. – S. 77–82. – DOI: 10.37399/issn2072-909X.2021.1.77-82.

7. Karlov, M.A. Osobennosti proektirovaniya vysotnykh zdanij / M.A. Karlov, YU.S. Nikolaeva, V.M. Osipova // Aktualnye problemy i perspektivy razvitiya stroitelnogo kompleksa : Sbornik statej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii, g. Volgograd, 03–04 dekabrya 2019 g. – Volgograd : Volgogradskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, 2019. – S. 58–62.

8. Skolko naseleniya v Moskva-Siti na samom dele? [Electronic resource]. – Access mode : <https://moscow-city.online/news/34653>.

© Г.Б. Сафарян, Ю.Е. Малафеева, 2023

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ РАЗДЕЛА «КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ» ПРИ ПОМОЩИ СРЕДСТВ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ПО AUTODESK REVIT

К.О. ШЛЫКОВ, Н.И. ФОМИН, И.К. КАЛАНДАДЗЕ, Д.В. НИКАГОСОВ

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург*

Ключевые слова и фразы: *Дупато*; спецификации; скрипт; рабочая документация; визуальное программирование.

Аннотация: Цель данной статьи – исследование возможности автоматизации процесса подготовки рабочей документации раздела «Конструкции железобетонные» на примере выполнения комплекта рабочих чертежей вертикальных несущих конструкций исходя из гипотезы, что автоматизация рутинных процессов позволяет увеличить скорость выполнения документации. В качестве исходных данных являлась модель с рядом заполненных параметров, а также спецификации, необходимые для размещения на листах. В ходе исследования методом моделирования и анализа был создан скрипт при помощи средств визуального программирования *Дупато* для пакетного копирования спецификаций с подменой параметров, а также листов соответствующих марок вертикальных несущих конструкций. По результатам исследования было выяснено, что применение данного средства автоматизации позволяет ускорить операции по созданию и размещению листов и спецификаций на 70 %.

В настоящее время в Российской Федерации внедрение технологий информационного моделирования (ТИМ) продолжает набирать обороты. Так, по состоянию на 2023 г. ТИМ внедрены у 12 % застройщиков, что почти в двое больше, чем три года назад. Очевидно, что для ускоренного внедрения цифровых технологий в строительстве частные участники индустрии должны видеть ощутимую финансовую и временную выгоды [1].

Одним из способов уменьшения временных затрат в строительстве является внедрение обширного перечня средств автоматизации в процесс выпуска строительной документации [2]. В процессе разработки рабочей документации существует ряд повторяющихся процессов, и в ПО *Autodesk Revit* одним из них является генерация листов и расстановка на них соответствующих видов и спецификаций.

В рамках данной статьи рассмотрена авто-

матизация генерации листов соответствующих марок пилонов, спецификаций на армирование и размещение их на сгенерированные листы для выполнения рабочей документации раздела «Конструкции железобетонные».

В качестве исходных данных для выполнения скрипта взята модель со стенами, колоннами, пилонами 5 этажей с заполненным параметром «Марка». Количество уникальных марок составляет 45 штук.

Также данные конструкции были заармированы. В арматурные стержни, которые являются подсчитываемыми в спецификации, был указан параметр «Арм.КолонкаВСпецификации» = 1. Данный параметр необходим для избежания дублирования позиций в спецификациях на армирование, что влечет за собой некорректный подсчет материалов в случаях, когда есть несколько пилонов с одинаковой маркой.

Далее необходимым условием для рабо-



Рис. 1. Блок-схема последовательности работы скрипта

ты скрипта является наличие спецификаций-образцов, которые оформлены в соответствии с необходимыми требованиями. В данные спецификации должны быть включены следующие фильтры:

1) $\text{Mrk.МаркаКонструкции} = \{\text{Марка}\}$ – для фильтрации арматурных стержней в зависимости от марки армируемой конструкции;

2) $\text{Арм.КолонкаВСпецификации} = 1,00$ – для корректности подсчета арматуры для многократно повторяющихся марок.

В процессе выполнения рабочей документации по армированию стен и пилонов требуются следующие спецификации:

1) спецификация арматуры – для указания диаметра, длины, количества требуемой арматуры для армирования конструкции;

2) ведомость материалов – для подсчета количества бетона, требуемого для возведения конструкции одной марки;

3) ведомость расхода стали – общее количество арматуры на одну марку;

4) ведомость деталей – для указания марки, эскиза и габаритов арматурного стержня, ко-

торый имеет непрямую форму.

Их размещение на листе осуществляется в том же порядке.

Следующим этапом является программирование скрипта. Основные методы:

- *All Elements of Category* – для извлечения элементов в модели по категории «Стена»;
- *Element.GetParameterValueByName* – для извлечения параметров стен «Марка»;
- *View.DuplicateView* – для копирования спецификаций, листов;
- *List.Map* – для многократного осуществления функций по списку;
- *Element.SetParameterByName* – для задания параметров элементов (название листов);
- *ScheduleOnSheet.SetLocation* – для корректировки местоположения спецификации (по координатам x, y , зависящим от формата листа, требуемого местоположения и размера соседних спецификаций), размещенной на листе;
- *ScheduleView.ScheduleFilters* – для извлечения фильтров из спецификации-образца.

В процессе разработки скрипта выяснилось, что существующих нодов недостаточно

| Ведомость деталей | | Спецификация на арматуру | | | | | | |
|-------------------|-------|--------------------------|-----------------|--------------|------------|---------------|------------|----------|
| Поз. | Эскиз | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во, шт | Масса ед., кг | Примечание | |
| П1 | | С1-17 | | | | | | |
| П2 | | 8 ** | ГОСТ 34028-2016 | Ø8 A500 | Лобок, м | 1769,6 | 0,395 | 699,6 |
| П3 | | Ш1 * | ГОСТ 34028-2016 | Ø6 A240 | L= 225 | 2930 | 0,05 | 101,5 |
| П4 | | П1 * | ГОСТ 34028-2016 | Ø8 A500С | L= 895 | 374 | 0,36 | 134,64 |
| П5 | | Х1 * | ГОСТ 34028-2016 | Ø8 A500С | L= 1155 | 17 | 0,46 | 7,82 |
| П6 | | Х2 * | ГОСТ 34028-2016 | Ø8 A500С | L= 2555 | 17 | 1,1 | 18,7 |
| П7 | | П2 * | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 1255 | 25 | 1,2 | 30 |
| П8 | | 1 | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 1460 | 4 | 1,3 | 5,2 |
| П9 | | П3 * | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 1485 | 2 | 1,4 | 2,8 |
| П10 | | 2 | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 1540 | 24 | 1,4 | 33,6 |
| П11 | | 3 | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 1680 | 6 | 1,5 | 9 |
| П12 | | 4 | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 1800 | 12 | 1,6 | 19,2 |
| П13 | | Х3 * | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 1860 | 6 | 1,7 | 10,2 |
| П14 | | 5 | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 1855 | 6 | 1,7 | 10,2 |
| П15 | | 6 | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 2000 | 4 | 1,8 | 7,2 |
| П16 | | 7 | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 2180 | 12 | 2 | 24 |
| П17 | | 9 | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 2200 | 4 | 2 | 8 |
| П18 | | П4 * | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 2475 | 13 | 2,2 | 28,6 |
| П19 | | 10 | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 2530 | 4 | 2,3 | 9,2 |
| П20 | | П5 * | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 2835 | 2 | 2,6 | 5,2 |
| П21 | | П6 * | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 2915 | 2 | 2,6 | 5,2 |
| П22 | | П7 * | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 3835 | 2 | 3,5 | 7 |
| П23 | | 11 | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 4000 | 512 | 3,6 | 1843,2 |
| П24 | | П8 * | ГОСТ 34028-2016 | Ø12 A500С | L= 4915 | 2 | 4,4 | 8,8 |
| | | | | | Итого | | | |
| С1-17 | | ГОСТ 34028-2016 | Ø25 F75 W4 | | | | | 26,45 м³ |

| Ведомость расхода стали, кг | | | | | | |
|-----------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|---------|
| Марка конструкции | Итого арматурные | | | | | |
| | Арматура класса | | | | | |
| | A240 | | A500С | | ВСЕГО | |
| | ГОСТ 34028-2016 | ГОСТ 34028-2016 | ГОСТ 34028-2016 | ГОСТ 34028-2016 | | |
| Ø6 | Итого | Ø8 | Ø12 | Итого | | |
| С1-17 | 101,5 | 101,5 | 860,8 | 2066,6 | 2927,4 | 3028,86 |

Рис. 2. Результат работы скрипта

для реализации выполнения скрипта с заданными целями. Исходя из этого, при помощи встроенного инструмента *Python Script* были реализованы процедуры размещения спецификации на листе и добавления фильтров в спецификацию.

Блок-схема последовательности работы скрипта указана на рис. 1.

В случаях, когда в модели присутствуют иные конструкции (на которые выполняется иной комплект рабочей документации), для которых не требуется генерация листов, создание и размещение в спецификации, пользователю необходимо отфильтровать конструкции в модели при помощи метода *List.FilterByBoolMask*. В качестве критерия для фильтрации может вы-

ступать «Стадия» (*Phase*) или какие-либо параметры элементов.

После окончания работы скрипта получены листы с названием, соответствующим марке конструкции (Стена С1-17), а также сгенерированы и размещены 4 спецификации, указанные выше.

Фрагмент сгенерированного листа с размещенными спецификациями изображен на рис. 2.

Для того чтобы проделать данную работу вручную, требуется совершить следующие операции:

- создать и наименовать лист;
- скопировать 4 спецификации;
- переименовать спецификации;

- откорректировать фильтры;
- разместить спецификации на соответствующий лист.

Временные затраты на ручное осуществление данных операций составляют 171 с на одну марку конструкции. Экстраполируя на 45 различных марок, временные затраты составят 2 ч 8 мин.

При использовании выполненного скрипта временные затраты составляют примерно 40 мин что на 70 % быстрее, чем ручное выполнение операций. Однако стоит отметить, данный результат получен после выполнения армирования всех конструкций. При модели, в которой отсутствует армирование, временные затраты составляют примерно 20 мин.

В качестве возможных идей по улучшению работы данного скрипта можно предложить создание визуального плеера *Dynato* для упрощения работы пользователя, создание плагина

на *Revit API*, позволяющего интегрировать данный скрипт в панель инструментов.

В рамках выполненного исследования был создан скрипт, позволяющий ускорить разработку проектной документации. Снижение временных затрат позволяет высвободить время на более детальную проработку конструктивных и иных решений. Стоит отметить, что средства визуального программирования, такие как *Dynato*, с одной стороны, не требуют высокой квалификации пользователя в области программирования, но с другой стороны, являются весьма ограниченными. Для реализации более сложных процедур автоматизации, таких как автоматическое армирование, простановка размеров на опалубочных чертежах и иных возможных путей упрощения работы проектировщика, необходимо использование *Revit API*, что требует навыков программирования на языке *C#*.

Литература

1. Болотова, А.С. Анализ и перспективы развития BIM-технологий в Российской Федерации / А.С. Болотова, И.А. Денисов // Строительное производство. – 2023. – № 2. – С. 114–118. – DOI: 10.54950/2658534020232114.
2. Исупов, Н.С. Автоматизация расчета на продавливание и проектирование поперечной арматуры плит перекрытия / Н.С. Исупов, М.М. Карманова, В.Б. Сальников, С.В. Придвижкин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 6(153). – С. 69–74.

References

1. Bolotova, A.S. Analiz i perspektivy razvitiya BIM-tehnologij v Rossijskoj Federatsii / A.S. Bolotova, I.A. Denisov // Stroitelnoe proizvodstvo. – 2023. – № 2. – S. 114–118. – DOI: 10.54950/2658534020232114.
2. Isupov, N.S. Avtomatizatsiya rascheta na prodavlivanie i proektirovanie poperechnoj armatury plit perekrytiya / N.S. Isupov, M.M. Karmanova, V.B. Salnikov, S.V. Pridvizhkin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 6(153). – S. 69–74.

СПОР ОБ УСТАНОВЛЕНИИ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

Н.В. БЕЛЬМАЧ, Н.П. КУЗЬМИЧ

*ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»,
г. Благовещенск*

Ключевые слова и фразы: государственный кадастровый учет; земельные споры; земельные участки; землеустроительная экспертиза; кадастровый инженер; пересечения границ земельных участков; реестровая ошибка.

Аннотация: В статье рассматриваются реестровые ошибки в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН), появляющиеся вследствие пересечения границ смежных земельных участков, расположенных на землях для ведения подсобного хозяйства. Объектами исследования являются земельные участки, их границы и местоположение, а также здания и строения, находящиеся на них. Цель статьи – исследовать особенности земельного спора в связи с выявленной реестровой ошибкой. Задачи исследования заключаются в рассмотрении реестровой ошибки на конкретном примере пересечения границ ранее учтенных в ЕГРН земельных участков, ее выявлении и устранении. Гипотеза исследования состоит в том, что наличие реестровых ошибок свидетельствует о существовании серьезной проблемы, выражающейся в отсутствии в ЕГРН актуальных сведений о некоторых объектах недвижимости. В результате исследования сделан вывод, что накопление реестровых ошибок отрицательно сказывается на достоверности всей системы ведения ЕГРН. Использовались методы наблюдений, измерений, сравнения, анализа и обобщения данных.

Федеральным законом № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» установлены правила ведения Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), а ст. 61 Федерального закона № 218-ФЗ [1] посвящена порядку исправления реестровых ошибок в ЕГРН. Реестровые ошибки зачастую возникают при некорректном определении границ смежных земельных участков, что впоследствии приводит к возникновению земельных споров между их собственниками.

Реестровые ошибки – это внесенные в базу Росреестра сведения, не соответствующие фактическим данным. Реестровая ошибка доказывается в рамках проведения судебной экспертизы, назначаемой судом в соответствии со ст. 35 № 221-ФЗ «О кадастровой деятельности» [2].

Рассмотрим реестровую ошибку, заключающуюся в несовпадении контуров соседних земельных участков на территории Амурской области.

Определением Тамбовского районного суда Амурской области назначена судебная экспер-

тиза по иску гражданина Т. об установлении наличия реестровой ошибки в определении границ земельных участков. В процессе исследования эксперт – кадастровый инженер – формирует информационную основу и отвечает на вопросы, необходимые для разрешения спора.

Объектами земельного спора являются находящиеся рядом два земельных участка, расположенные в Амурской области Тамбовском районе с. Тамбовка. Категория земель: земли населенных пунктов. Разрешенное использование: для ведения личного подсобного хозяйства. Земельный участок № 1 с кадастровым номером 28:25:010171:8 имеет площадь 906 кв. м, а земельный участок № 2 с кадастровым номером 28:25:010171:7 – площадь 959 кв. м.

Для разрешения спора с помощью геодезического оборудования на местности были произведены геодезические измерения фактических границ земельных участков, расположенных в Амурской области Тамбовском районе с. Тамбовка. Точки участков были закордированы по центру имеющихся по грани-

цам участков столбов и по углам строений. На первом участке располагаются здание и строения: квартира в двухквартирном доме, постройка, гараж, туалет, навес. На втором участке – здание и строения: квартира в двухквартирном доме, сарай, железный гараж и туалет. Были определены координаты всех построек, расположенных на обоих земельных участках.

Далее эксперт в процессе работы для разрешения земельного спора должен ответить на следующие вопросы.

Вопрос 1. Каковы границы земельных участков?

Ответ: С помощью геодезического оборудования на местности были произведены измерения и определены границы земельных участков. Точки участков были закоординированы по центру имеющихся по границам участков столбов и по углам строений. Поскольку граница с точки 1 по точку 2 является условной и собственником земельного участка № 1 была показана точка 1 и направление в сторону точки 2, границу целесообразно было соединить с углом строения (хозяйственной постройки). Остальные границы участков проходят по существующему забору или стенам строений.

Вопрос 2. Соответствуют ли границы и площади земельных участков правоустанавливающим документам и другим материалам в отношении этих земельных участков?

Ответ: В правоустанавливающих документах площадь земельного участка № 1 составляет 906 кв. м, а фактическая площадь составляет 961 кв. м.

В правоустанавливающих документах площадь земельного участка № 2 составляет 959 кв. м, а фактическая площадь – 944 кв. м. В материалах инвентаризации квартала с. Тамбовка Тамбовского района Амурской области имеются сведения о границах (координатах) земельных участков; была возможность проанализировать соответствие фактических границ вышеуказанным. Было выявлено, что фактические границы земельных участков не соответствуют материалам инвентаризации. По материалам инвентаризации площадь земельного участка № 1 – 932 кв. м, фактическая площадь – 961 кв. м. По материалам инвентаризации площадь земельного участка № 2 – 959 кв. м, фактическая площадь – 944 кв. м.

Граница земельного участка № 1 не установлена и подлежит уточнению при межевании. Фактические границы земельного участка № 2

не соответствуют сведениям из ЕГРН.

Вопрос 3. Если есть несоответствия, по каким причинам они возникли и какие действия необходимо осуществить для их устранения?

Ответ: Причинами возникновения несоответствий фактических границ материалам инвентаризации могли послужить: внесение неточных сведений о границах земельных участков, использование менее точного геодезического оборудования при составлении инвентаризации. Одной из причин может быть также изменение границ земельных участков после проведения инвентаризации земель. При этом следует отметить, что заборы и постройки, по которым проходят границы земельных участков, очень ветхие.

Несоответствие же фактических границ земельного участка № 2 сведениям, содержащимся в ЕГРН, возникло вследствие того, что при межевании были внесены не фактические границы, а границы из материалов инвентаризации 1996 г. Для устранения данного несоответствия необходимо подготовить межевой план. Он необходим для исправления ранее допущенной реестровой ошибки в отношении земельного участка № 2 и уточнения границы земельного участка № 1.

Вопрос 4. Имеется ли наложение границ земельных участков?

Ответ: Земельные участки имеют общую смежную границу. Имеет место наложение фактических границ земельных участков, учтенных в ЕГРН. Площадь наложения составляет 110 кв. м. В ходе землеустроительной экспертизы выявлено, что фактические границы земельного участка № 1 и земельного участка № 2 накладываются также на границы другого земельного участка, учтенного в ЕГРН.

Вопрос 5. Допущены ли ошибки при проведении межеваний указанных земельных участков и если да, то в чем они заключаются и соответствуют ли они нормам действующего земельного законодательства РФ, иным требованиям и инструкциям по землеустроительной деятельности?

Ответ: При межевании земельного участка № 2 была допущена реестровая ошибка, а именно в межевой план были внесены сведения о границах земельного участка из материалов инвентаризации, а не фактические границы.

При межевании земельного участка № 1 от 16.04.2020 была допущена ошибка: выявлено несоответствие границ, заявленных в межевом

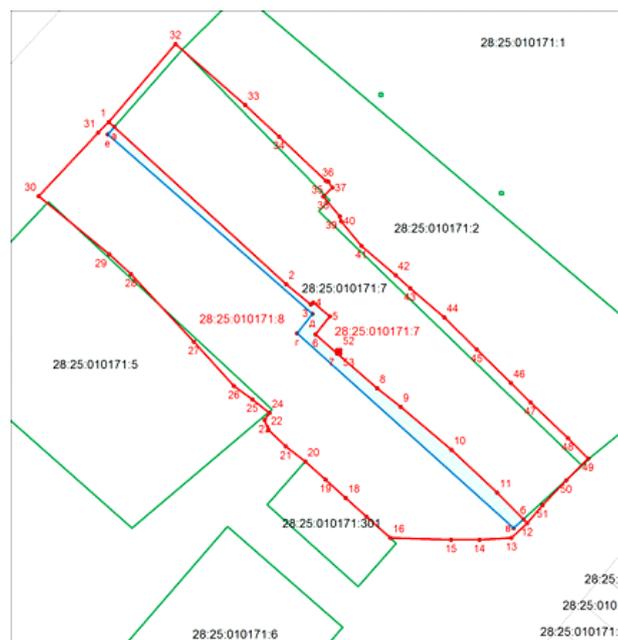


Рис. 1. Схема наложения границ земельных участков

плане, фактическим границам; также граница земельного участка пересекает хозяйственную постройку, находящуюся на нем.

Итак, фактические границы земельного участка № 1 и земельного участка № 2 внести в ЕГРН невозможно, так как их фактические границы по сведениям ЕГРН накладываются на границы другого земельного участка. Для устранения реестровой ошибки и уточнения границ земельного участка необходимо подготовить межевой план для всех находящихся

рядом земельных участков, то есть в данном случае целесообразно провести комплексные кадастровые работы на всех земельных участках по уточнению их границ.

Таким образом, несмотря на то, что несоответствие контуров соседних земельных участков является наиболее простой в разрешении реестровой ошибкой, ее отрицательное воздействие на порядок землепользования существенно [3]. В рамках ЕГРН это создает накопление ошибок и повышает недостоверность сведений.

Литература

1. О государственной регистрации недвижимости (с изменениями и дополнениями) : Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 29.12.2022 г.). – М., 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.base.garant.ru/76806039>.
2. О кадастровой деятельности : Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ. – М., 2007 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kremlin.ru/acts/bank/25992>.
3. Кузьмич, Н.П. Территориальное планирование в целях развития сельских территорий / Н.П. Кузьмич // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 4(118). – С. 157–160.

References

1. O gosudarstvennoj registratsii nedvizhimosti (s izmeneniyami i dopolnениями) : Federalnyj zakon ot 13.07.2015 № 218-FZ (red. ot 29.12.2022 g.). – M., 2022 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.base.garant.ru/76806039>.
2. O kadastrovoj deyatelnosti : Federalnyj zakon ot 24.07.2007 № 221-FZ. – M., 2007 [Electronic

resource]. – Access mode : <http://www.kremlin.ru/acts/bank/25992>.

3. Kuzmich, N.P. Territorialnoe planirovanie v tselyakh razvitiya selskikh territorij / N.P. Kuzmich // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 4(118). – S. 157–160.

© Н.В. Бельмач, Н.П. Кузьмич, 2023

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАЛЕНДАРНЫХ ПЛАНОВ СТРОИТЕЛЬСТВА: ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

Д.Н. ИВАНОВ, Т.А. ФЕДОСЕЕВА

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»,
г. Москва*

Ключевые слова и фразы: календарное планирование; нормальный закон распределения; логнормальный закон распределения; случайная величина; строительство.

Аннотация: Целью исследования является обоснование выбора наиболее рационального применения законов распределения случайных величин при формировании календарного плана строительства. Для достижения указанной цели поставлена задача выявления особенностей моделирования календарного планирования в строительстве на основе логнормального и нормального законов распределения случайных величин. Рабочей гипотезой является предположение о возможности использования логнормального закона распределения, позволяющего учитывать различные факторы, влияющие на продолжительность выполнения работ, для повышения точности моделирования. В результате исследования сформулированы рекомендации по выбору закона распределения случайных величин в зависимости от задачи, стоящей при моделировании календарного плана строительства.

Для моделирования случайных величин принято использовать множество законов распределения, таких как биномиальный закон, экспоненциальный закон, закон распределения Пуассона, равномерный закон, нормальный закон (закон Гаусса), логнормальный закон, показательный закон и т.д. Применение данных законов в различных сферах деятельности рассмотрено в работах И.Г. Карпова, О.И. Садьковой, А.А. Сулимина [1–3]. Что касается строительной сферы, то чаще всего задачи в строительстве решаются при помощи нормального закона распределения. Закон Гаусса является наиболее распространенным из-за своей простоты в использовании при относительно приемлемых результатах его использования.

Некорректное составление календарного плана строительства объекта может вызвать ряд неблагоприятных последствий, таких как задержка сроков строительства, увеличение затрат, низкое качество работ и нарушение сроков ввода объекта в эксплуатацию [4–5]. Для того

чтобы предотвратить возникновение данных ошибок, предлагается использовать нормальный закон распределения, а именно смоделировать случайную выработку рабочих, то есть их производительность труда на каждой из работ. Блок-схема алгоритма решения задачи при использовании нормального распределения показана на рис. 1.

Подобное решение по автоматизации поиска оптимального варианта календарного графика с применением методов имитационного моделирования позволит изменить процесс подготовки строительства, сделав его более рациональным и снизив риски потерь. Однако при использовании данного закона не учитывается то, что в течение дня выработка рабочих также может изменяться.

Не всегда применение нормального закона распределения может давать результаты, которые удовлетворяют условиям задачи. В таком случае альтернативой может выступить логнормальное распределение, которое обладает

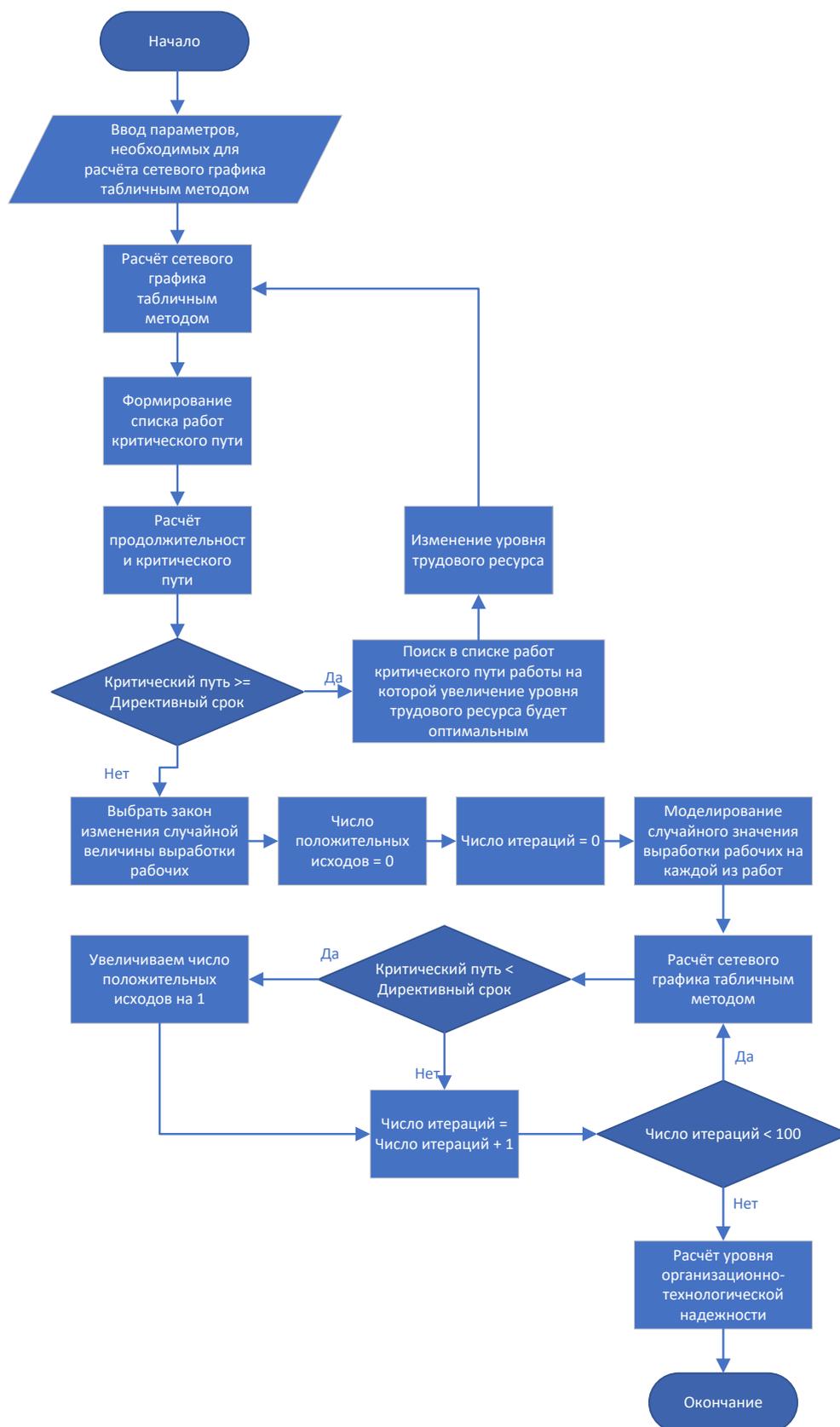


Рис. 1. Блок-схема алгоритма решения задачи при нормальном распределении

схожими свойствами с нормальным распределением. Примером изменения выработки в течение дня будет ситуация, которая возникает при внедрении нового способа строительства, с которым рабочие еще не овладели на уровне автоматизма. В данном примере начальная выработка рабочих будет ниже, чем впоследствии, когда рабочие наладят работу новым способом.

Другим примером, когда обосновано применение логнормального закона распределения случайных величин, является влияние усталости рабочих в течение дня на производительность их работы. При данных условиях выработка уменьшается в зависимости от длительности выполнения работ. Тогда от нормального закона можно перейти к логнормальному. Применение логнормального распределения для анализа продолжительности выполнения работ в течение полного рабочего дня, с разбиением его на части, позволяет учесть факторы, которые влияют на эту продолжительность, а также вычислить примерную выработку рабочих в течение дня.

В целом при решении задачи формирова-

ния календарного графика строительного объекта можно применять как нормальный, так и логнормальный законы распределения. Каждый из законов имеет свои достоинства и недостатки. Нормальный закон следует применять при первичной оценке составленного календарного плана, тогда как для более глубокого анализа или при моделировании конкретных работ целесообразнее применять логнормальный закон, что позволит повысить уровень организационно-технологической надежности (ОТН) строительства.

В последнее время достаточно большое внимание уделяется развитию искусственного интеллекта в планировании строительной деятельности. Сбор реальной информации и накапливаемый опыт реализации строительных проектов может быть использован для обучения искусственного интеллекта с целью дальнейшего его применения для подбора комбинации законов применения в различных ситуациях или же для того, чтобы моделировать разделение рабочего дня на определенное количество частей, подходящее под ситуацию.

Литература

1. Карпов, И.Г. Модели законов распределения непрерывных случайных величин на основе экспоненциального распределения / И.Г. Карпов, Г.Н. Нурутдинов // Радиотехника. – 2013. – Т. 9. – С. 98–101 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=20277869>.
2. Садыкова, О.И. Методы определения закона распределения случайной величины при обработке геометрических параметров колес вагонов / О.И. Садыкова, К.А. Сергеев // Наука и техника транспорта. – 2020. – Т. 4. – С. 20–23 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=49947450>.
3. Сулимин, А.А. Анализ применимости нормального и логнормального законов распределения случайных величин для имитационного моделирования логистических процессов в строительстве / А.А. Сулимин, А.В. Богомолова, Э.А. Гаммершмидт, Н.А. Иванов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 5(104). – С. 33–39 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=35353352>.
4. Лапидус, А.А. Влияние современных технологических и организационных мероприятий на достижение планируемых результатов строительных проектов / А.А. Лапидус // Технология и организация строительного производства. – 2013. – Т. 2. – С. 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=2035112>.
5. Курченко, Н.С. Методика определения продолжительности строительства на основе эволюционного моделирования с учетом случайных организационных ожиданий / Н.С. Курченко, А.В. Алексейцев, С.С. Галкин // Вестник МГСУ. – 2016. – Т. 10. – С. 120–130 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=27370084>.

References

1. Karpov, I.G. Modeli zakonov raspredeleniya nepreryvnykh sluchajnykh velichin na osnove eksponentsialnogo raspredeleniya / I.G. Karpov, G.N. Nurutdinov // Radiotekhnika. – 2013. – Т. 9. – С. 98–101 [Electronic resource]. – Access mode : <https://elibrary.ru/item.asp?id=20277869>.

2. Sadykova, O.I. Metody opredeleniya zakona raspredeleniya sluchajnoj velichiny pri obrabotke geometricheskikh parametrov koles vagonov / O.I. Sadykova, K.A. Sergeev // Nauka i tekhnika transporta. – 2020. – Т. 4. – С. 20–23 [Electronic resource]. – Access mode : <https://elibrary.ru/item.asp?id=49947450>.

3. Sulimin, A.A. Analiz primenimosti normalnogo i lognormalnogo zakonov raspredeleniya sluchajnykh velichin dlya imitatsionnogo modelirovaniya logisticheskikh protsessov v stroitelstve / A.A. Sulimin, A.V. Bogomolova, E.A. Gammersmidt, N.A. Ivanov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 5(104). – С. 33–39 [Electronic resource]. – Access mode : <https://elibrary.ru/item.asp?id=35353352>.

4. Lapidus, A.A. Vliyanie sovremennykh tekhnologicheskikh i organizatsionnykh meropriyatij na dostizhenie planiruemykh rezultatov stroitelnykh proektov / A.A. Lapidus // Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. – 2013. – Т. 2. – С. 1 [Electronic resource]. – Access mode : <https://elibrary.ru/item.asp?id=2035112>.

5. Kurchenko, N.S. Metodika opredeleniya prodolzhitel'nosti stroitelstva na osnove evolyutsionnogo modelirovaniya s uchetom sluchajnykh organizatsionnykh ozhidaniy / N.S. Kurchenko, A.V. Aleksejtsev, S.S. Galkin // Vestnik MGSU. – 2016. – Т. 10. – С. 120–130 [Electronic resource]. – Access mode : <https://elibrary.ru/item.asp?id=27370084>.

© Д.Н. Иванов, Т.А. Федосеева, 2023

ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ СЕРВИСА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА

Н.И. ФОМИН, Д.А. ЛЕТАВИН, Л.И. МИРОНОВА

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург*

Ключевые слова и фразы: защита технических решений; заявка на выдачу патента; инженерное творчество; изобретательская деятельность; сервис для автоматизации процесса.

Аннотация: Актуальность темы статьи обусловлена необходимостью активизации инновационной деятельности на отечественных промышленных предприятиях для обеспечения ускоренного технологического суверенитета.

Гипотеза исследования – разработка сервиса позволит сократить разрыв между уровнем методического обеспечения студента университета в области инженерного творчества (включая изобретательскую деятельность) и потребностями современных промышленных предприятий, ориентированных на инновационное развитие.

Цель статьи – обоснование необходимости разработки сервиса для обеспечения изобретательской деятельности в университете, позволяющего автоматизировать процесс формирования заявки на выдачу патента. Для достижения цели в статье решены следующие задачи: выполнен анализ работ по методическому обеспечению отраслевого изобретательства и патентования в университетской среде; выполнен анализ существующих зарубежных программных средств для формирования и проверки заявок на выдачу патента. Проведенный анализ показал целесообразность разработки отечественного университетского сервиса для автоматизации процесса формирования заявки на выдачу патента, при этом в нем необходимо учесть отраслевую специфику при формировании элементов заявки.

Результаты исследования: представленное обоснование позволит университетским командам разработчиков сервиса перейти к следующему этапу: проектированию его структуры на основе алгоритма формирования изобретательского решения и оформления заявки на выдачу на него патента.

Одной из задач современной университетской подготовки является, одновременно с формированием профессиональной компетентности, позволяющей решать производственные и научные задачи, формирование ряда универсальных компетенций. Такие компетенции также определены в собственных образовательных стандартах университетов, например, в образовательном стандарте Уральского федерального университета (УрФУ) для программ бакалавриата в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» (утв. Ученым

советом УрФУ 26.11.2018 [27]):

– способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде;

– способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений и т.п.

Следует обратить внимание на схожесть формулировок данных компетенций в феде-

ральных государственных образовательных стандартах для различных направлений подготовки, например, строительство (08.03.01); радиотехника (11.03.01) и др. Ввиду комплексного содержания таких компетенций их полноценное формирование будет обусловлено необходимостью разрешения студентом не только традиционных учебных заданий (задач), но и многофакторных, как правило, отраслевых проблем. Постановка и разрешение таких проблем различными методами, на наш взгляд, относится к области инженерного творчества. Следовательно, для формирования универсальных компетенций, предусмотренных образовательными стандартами, необходимо обеспечить в университете его масштабное применение.

Надежным и ценным результатом учебной и профессиональной деятельности, связанной с инженерным творчеством и поиском инновационных решений отраслевых проблем, является разработка новых и оригинальных решений и защита их соответствующими патентами.

Важность этой комплексной педагогической задачи в последнее время нарастает из-за необходимости активизации инновационной (изобретательской) деятельности на промышленных предприятиях в различных отраслях для обеспечения ускоренного технологического суверенитета страны.

Во всем мире изобретательская деятельность и патентная защита ее результатов является одним из ключевых инструментов обеспечения конкурентоспособности и экономического роста промышленных организаций. Для государства количество патентов, выданных за определенный момент времени, является индикатором динамики развития промышленности и (опосредованно) уровня ее технологического суверенитета. Таким образом, патент на изобретение или полезную модель – это не только индивидуальный показатель квалификационного уровня специалиста (элемент его профессионального портфолио), но также в известной степени составляющая глобального потенциала развития отрасли, в которой данный специалист занят.

Процесс составления заявки на выдачу патента требует от изобретателя достаточно большой методической работы, поэтому далеко не каждое оригинальное техническое решение, обладающее признаками патентоспособности, доводится до патента.

Порядок формирования заявки предпола-

гает от изобретателя выполнение следующих действий (часть из них могут быть выполнены в параллельном режиме): составление описания изобретения или полезной модели (формула, последовательность осуществления или применения объекта патентования); анализ существующих аналогов и ранее зарегистрированных патентов; формулировка требований к изобретению или полезной модели; определение новизны, промышленной применимости и изобретательского уровня.

Кроме этого, инженеру или исследователю при составлении заявки необходимо учитывать ряд специфических требований, содержание которых не вполне очевидно даже для специалистов, ориентированных на техническое творчество и его технологии. Таким образом, увеличивается как время составления заявки, так и вероятность появления в ней различных ошибок, которые автору придется устранять на этапах экспертизы заявки в федеральном институте промышленной собственности (ФИПС).

Проблема исследования определяется необходимостью устранения разрыва между уровнем методического обеспечения учебной деятельности студента университета в области инженерного творчества (включая изобретательскую деятельность) и потребностями современных промышленных предприятий, ориентированных на инновационное развитие. В условиях необходимости обеспечения ускоренного технологического суверенитета этот разрыв становится еще более масштабным. Учитывая динамику процессов цифровой трансформации отечественной экономики, представляется весьма полезным устранять выявленную проблему не только традиционными технологиями высшей школы, но также разработкой и внедрением комплекса отечественных программных продуктов, ориентированных на университетскую среду. В статье обосновывается необходимость создания такого программного продукта.

В качестве одного из цифровых инструментов для устранения недостатков университетского методического обеспечения предлагается использовать сервис для автоматизации процесса подачи заявки на получение патента на изобретение. Создание такого сервиса позволит: автоматизировать большую часть работы, связанную с написанием и оформлением разделов заявки; снизить время на подготовку элементов заявки; снизить затраты на сопровождение про-

цесса формирования и подачи заявки патентами; повысить качество содержания заявки, в т.ч. за счет снижения объема формальных ошибок; повысить мотивацию к патентованию у начинающих изобретателей, а также продуктивность у изобретателей, уже имеющих патенты.

Все вышеперечисленные обстоятельства определяют актуальность темы статьи.

Таким образом, целью статьи является обоснование необходимости разработки сервиса для обеспечения изобретательской деятельности в университете, а именно автоматизации процесса формирования заявки на выдачу патента. Такой сервис должен быть ориентирован прежде всего на студентов и их потребности. Для достижения цели статьи необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ существующего методического обеспечения отраслевого изобретательства и патентования;
- выполнить анализ существующих программных средств для формирования и проверки заявок на выдачу патента.

Методологической основой послужил анализ спектра работ, опубликованных в последнее время, по методическому обеспечению отраслевого изобретательства и патентования в университетской среде.

Кроме этого, в исследовании применялась теория компетентностного подхода, отраженная в многочисленных работах отечественных ученых (В.А. Болотов, Н.В. Бордовская, А.А. Вербицкий, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, Н.И. Пак и др.).

Для решения задач проведенного исследования использовались следующие основные методы: теоретический анализ и обобщение положений педагогической науки по проблемам профессиональной подготовки студентов в ведущих университетах; анализ федеральных государственных образовательных стандартов, а также стандартов, разработанных университетами, по техническим направлениям подготовки.

В ходе исследования был проведен анализ спектра работ, опубликованных в последнее время, по методическому обеспечению отраслевого изобретательства и патентования в университетской среде за последние 15 лет, для следующих областей: агроинженерия (Кравченко и др., 2016; Шило и др., 2017); архитектура (Саркисов, 2022); атомная энергетика (Попов, Ташлыков, 2021); конструкторско-технологиче-

ское обеспечение машиностроительных производств (Харченко и др., 2018; Шевченко, 2015); лесоинженерное дело (Глебов, 2017); наукоемкие технологии (Деулин, 2023; Соколов, 2010); пищевая инженерия (Алексеев, Леу, 2020); строительство (Абовский, 2011; Байбурун, Кочарин, 2020; Фомин, Лысова, 2020); технология геологической разведки (Нескоромных, Рожков, 2013); технология машиностроения (Кане, 2018; Пашкевич и др. 2005; Ревенков, Резчикова, 2017; Царенко, 2019); транспортные машины (Бакатин, 2013); упаковочное производство (Шипинский, 2016); экономика (Ефимов, 2011); электротехнологии (Зуев, 2006).

Анализ указанных работ показал, что в них не содержится конкретных рекомендаций по организации сервиса для помощи студентам в формировании заявок на выдачу патента. При этом в большинстве из них содержатся указания о необходимости учета отраслевой специфики при формировании элементов заявки: терминология, принятые словосочетания, рекомендуемые области поиска технического результата, оформление иллюстративного материала и т.п. Некоторые из пособий (Соколов, Фомин и др.) содержат авторские шаблоны элементов заявки, использование которых позволит студентам избежать ошибок новичков при формировании заявки. Безусловно, подобные шаблоны необходимо разместить в сервисе для повышения его методической полезности для начинающих изобретателей.

Для описания требуемых структурных элементов и функциональных возможностей сервиса был выполнен анализ существующего в мире программного обеспечения, позволяющего решать задачу формирования заявки на выдачу патента и ее проверки. Данный анализ позволил оценить возможности современных программных продуктов и уточнить требования к элементам сервиса по формированию заявок. В табл. 1 представлен ряд распространенных программных продуктов, которые используются в настоящее время за рубежом для формирования заявки на выдачу патента и ее проверки.

Анализ представленных программ показал, что при достаточно широких возможностях, которые они обеспечивают (*Youngjung, Moon-Soo, Sungjoo, 2017*), в них отсутствует русскоязычный интерфейс и не обеспечен учет отечественных требований к содержанию и оформлению элементов заявки на выдачу патента (*Genin, Zontov, 2021*). Таким образом, данные про-

Таблица 1. Существующие программы для формирования заявки на выдачу патента и ее проверки

| № п/п | Наименование программы | Краткое описание программы |
|-------|---|---|
| 1 | PatentWizard (https://neustelsoftware.com/patentwizard) | Программа для формирования заявки на патент помогает изобретателям и патентным поверенным формировать предварительные заявки. Также обеспечивает автоматическую проверку заявки по новизне |
| 2 | PatentOptimizer (https://www.lexisnexis.com/en-us/products/patent-optimizer-for-legal.page) | Программа для анализа правомерности заявки на патент определяет потенциальные проблемы и предлагает их возможные решения |
| 3 | Patent InSight Pro (https://www.patentinsightpro.com/product.html) | Программа, использующая искусственный интеллект для анализа патентной информации. Предоставляет пользователю сведения о конкурентных технологиях и возможных областях патентования |
| 4 | PatSnap (https://www.patsnap.com) | Онлайн-платформа, обеспечивающая доступ к базам патентных данных и технических решений. Пользователи могут осуществлять поиск по ключевым словам, анализировать рынок и конкурентную ситуацию, а также отслеживать патентные заявки |
| 5 | ClaimMaster (https://www.patentclaimmaster.com) | Программа обеспечивает помощь в написании заявок на патент. Автоматически обнаруживает ошибки и предлагает рекомендации по улучшению формулировок |

граммные продукты не могут быть использованы отечественными исследователями или инженерами для подготовки заявок на выдачу российских патентов.

Данный вывод справедлив для изобретателей (сотрудников и студентов) УрФУ. Являясь одним из наиболее мощных центров по прикладным научным исследованиям в стране, УрФУ культивирует изобретательскую среду для студентов технических направлений подготовки и транслирует накопленный позитивный опыт в различных отраслях промышленности.

Например, за последние несколько лет в наиболее престижной линейке учебной литературы университета (серия «Учебник УрФУ») выпущено два учебника по отраслевому изобретательству, не имеющих современных аналогов (Фомин, Лысова, 2020; Попов, Ташлыков, 2021). Ежегодно из УрФУ в ФИПС отправляется около сотни заявок на выдачу патента на изобретение.

Таким образом, разработка сервиса для обеспечения изобретательской деятельности студентов будет являться значимым драйвером процесса трансформации новых технических решений, разработанных в университетской

среде, в соответствующие патенты.

Заключение

Основной причиной разработки университетского сервиса для автоматизации процесса формирования заявки на выдачу патента является необходимость устранения разрыва между уровнем методического обеспечения учебной деятельности студента университета в области отраслевого изобретательства и потребностями современных промышленных предприятий, ориентированных на инновационное развитие и комплексный инжиниринг (Иванов, Белякова, 2013; Левина, 2017).

Кроме обеспечения возможности формирования студентами качественных заявок на выдачу патента, развитие сервиса позволит в перспективе интегрировать его с базами данных патентов (таких как Яндекс.Патенты и ФИПС), что поможет оперативно проводить анализ прототипов, аналогов и оценку новизны патентуемого решения. Кроме этого, в сервисе целесообразно разместить обучающие материалы по наиболее эффективным методикам изобретательства с учетом отраслевой специфики подготовки студента.

Литература

1. Абовский, Н.П. Методология научного творчества. Научиться исследовать и изобретать / Н.П. Абовский. – Красноярск : СФУ, 2011. – 268 с.
2. Алексеев, Г.В. Основы защиты интеллектуальной собственности. Создание, коммерциализация, защита / Г.В. Алексеев, А.Г. Леу. – СПб. : Лань, 2018. – 387 с.
3. Байбурин, А.Х. Методы инноваций в строительстве / А.Х. Байбурин, Н.В. Кочарин. – СПб. : Лань, 2020. – 164 с.
4. Бакатин, Ю.П. Техника изобретательства / Ю.П. Бакатин. – М. : МАДИ, 2013. – 156 с.
5. Глебов, И.Т. Методы технического творчества / И.Т. Глебов. – СПб. : Лань, 2022. – 112 с.
6. Деулин, Е.А. Основы инженерного изобретательства / Е.А. Деулин. – М. : Горячая линия Телеком, 2023. – 144 с.
7. Ефимов, В.В. Сборник методов поиска новых идей и решений управления качеством / В.В. Ефимов. – Ульяновск, УлГТУ, 2011. – 194 с.
8. Зуев, Ю.Ю. Основы создания конкурентоспособной техники и выработки эффективных решений / Ю.Ю. Зуев. – М. : Издательский дом МЭИ, 2006. – 402 с.
9. Иванов, С.В. Инновационные технологии в инжиниринге / С.В. Иванов, Г.Я. Белякова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2013. – № 4(43). – С. 93–97.
10. Кане, М.М. Основы исследований, изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении / М.М. Кане. – Минск : Вышэйшая школа, 2018. – 365 с.
11. Кравченко, И.Н. Изобретательство и патентование / И.Н. Кравченко, В.М. Корнеев, А.С. Дорохов, Ю.А. Шамарин. – М. : Изд-во РГАУ – МСХА, 2016. – 171 с.
12. Левина, А.И. Роль архитектурного бизнес-инжиниринга в проектировании и управлении горнодобывающих предприятий / А.И. Левина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2017. – № 8(95). – С. 59–63.
13. Нескоромных, В.В. Изобретательство и патентование при геологоразведочных работах / В.В. Нескоромных, В.П. Рожков. – Красноярск : СФУ. – 334 с.
14. Пашкевич, М.Ф. Исследования и изобретательство в машиностроении / М.Ф. Пашкевич, А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2005. – 287 с.
15. Попов, А.И. Основы изобретательской деятельности (в области использования атомной энергии) / А.И. Попов, О.Л. Ташлыков. – Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2021. – 204 с.
16. Ревенков, А.В. Теория и практика решения технических задач / А.В. Ревенков, Е.В. Резчикова. – М. : Форум; Инфра-М, 2017. – 383 с.
17. Саркисов, С.К. Инновации через призму архитектуры: кто способен изобретать, что следует изобретать в первую очередь и как создавать инновации / С.К. Саркисов. – М. : URSS, 2022. – 336 с.
18. Соколов, Д.Ю. Патентование изобретений в области высоких и нанотехнологий / Д.Ю. Соколов. – М. : Техносфера, 2010. – 135 с.
19. Фомин, Н.И. Разработка и защита технических решений в строительстве / Н.И. Фомин, Ю.Д. Лысова. – Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2020. – 156 с.
20. Харченко, А.О. Патентование и изобретательство. Практикум / А.О. Харченко, А.Г. Карлов, А.А. Харченко, К.Н. Осипов. – М. : Центркаталог, 2018. – 112 с.
21. Царенко, И.В. Основы изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении / И.В. Царенко. – Гомель : ГГТУ, 2019. – 80 с.
22. Шевченко, Б.А. Основы технологии изобретательства / Б.А. Шевченко. – Старый Оскол : ТНТ, 2015. – 323 с.
23. Шило, И.Н. Практика целевого изобретательства в агроинженерии / И.Н. Шило, Н.Н. Романюк, В.А. Агейчик, В.Н. Основин, С.О. Нукешев. – Минск : БГАТУ, 2017. – 518 с.
24. Шипинский, В.Г. Методы инженерного творчества / В.Г. Шипинский. – Минск : Вышэйшая школа, 2016. – 118 с.
25. Генин, Б.Л. Цифровая трансформация патентно-информационного обслуживания / Б.Л. Генин, Ю.В. Зонтов // Право интеллектуальной собственности. – 2021. – № 1. – С. 14–18. – DOI: 10.18572/2072-4322-2021-1-14-18.

26. Youngjung, G. Service Technology: Definition and Characteristics Based on a Patent Database / G. Youngjung, K. Moon-Soo, L. Sungjoo // Service Science. – 2017. – Vol. 9(2). – P. 147–166. – DOI: 10.1287/serv.2016.0170.

References

1. Abovskij, N.P. Metodologiya nauchnogo tvorchestva. Nauchitsya issledovat i izobretat / N.P. Abovskij. – Krasnoyarsk : SFU, 2011. – 268 s.
2. Alekseev, G.V. Osnovy zashchity intellektualnoj sobstvennosti. Sozdanie, kommersializatsiya, zashchita / G.V. Alekseev, A.G. Leu. – SPb. : Lan, 2018. – 387 s.
3. Bajburin, A.KH. Metody innovatsij v stroitelstve / A.KH. Bajburin, N.V. Kocharin. – SPb. : Lan, 2020. – 164 s.
4. Bakatin, YU.P. Tekhnika izobretatelstva / YU.P. Bakatin. – M. : MADI, 2013. – 156 s.
5. Glebov, I.T. Metody tekhnicheskogo tvorchestva / I.T. Glebov. – SPb. : Lan, 2022. – 112 s.
6. Deulin, E.A. Osnovy inzhenernogo izobretatelstva / E.A. Deulin. – M. : Goryachaya liniya Telekom, 2023. – 144 s.
7. Efimov, V.V. Sbornik metodov poiska novyj idej i reshenij upravleniya kachestvom / V.V. Efimov. – Ulyanovsk, UIGTU, 2011. – 194 s.
8. Zuev, YU.YU. Osnovy sozdaniya konkurentosposobnoj tekhniki i vyrabotki effektivnykh reshenij / YU.YU. Zuev. – M. : Izdatelskij dom MEI, 2006. – 402 s.
9. Ivanov, S.V. Innovatsionnye tekhnologii v inzhiniringe / S.V. Ivanov, G.YA. Belyakova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2013. – № 4(43). – S. 93–97.
10. Kane, M.M. Osnovy issledovanij, izobretatelstva i innovatsionnoj deyatel'nosti v mashinostroenii / M.M. Kane. – Minsk : Vyshejschaya shkola, 2018. – 365 s.
11. Kravchenko, I.N. Izobretatelstvo i patentovedenie / I.N. Kravchenko, V.M. Korneev, A.S. Dorokhov, YU.A. SHamarin. – M. : Izd-vo RGAU – MSKHA, 2016. – 171 s.
12. Levina, A.I. Rol arkhitekturnogo biznes-inzhiniringa v proektirovanii i upravlenii gornodobyvayushchikh predpriyatij / A.I. Levina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2017. – № 8(95). – S. 59–63.
13. Neskoromnykh, V.V. Izobretatelstvo i patentovedenie pri geologorazvedochnykh rabotakh / V.V. Neskoromnykh, V.P. Rozhkov. – Krasnoyarsk : SFU. – 334 s.
14. Pashkevich, M.F. Issledovaniya i izobretatelstvo v mashinostroenii / M.F. Pashkevich, A.A. ZHobov, ZH.A. Mrochek. – Minsk : Adukatsyya i vykhavanne, 2005. – 287 s.
15. Popov, A.I. Osnovy izobretatel'skoj deyatel'nosti (v oblasti ispolzovaniya atomnoj energii) / A.I. Popov, O.L. Tashlykov. – Ekaterinburg : Izd-vo Uralskogo un-ta, 2021. – 204 s.
16. Revenkov, A.V. Teoriya i praktika resheniya tekhnicheskikh zadach / A.V. Revenkov, E.V. Rezchikova. – M. : Forum; Infra-M, 2017. – 383 s.
17. Sarkisov, S.K. Innovatsii cherez prizmu arkhitektury: kto sposoben izobretat, chto sleduet izobretat v pervuyu ochered i kak sozdavat innovatsii / S.K. Sarkisov. – M. : URSS, 2022. – 336 s.
18. Sokolov, D.YU. Patentovanie izobretenij v oblasti vysokikh i nanotekhnologij / D.YU. Sokolov. – M. : Tekhnosfera, 2010. – 135 s.
19. Fomin, N.I. Razrabotka i zashchita tekhnicheskikh reshenij v stroitelstve / N.I. Fomin, YU.D. Lysova. – Ekaterinburg : Izd-vo Uralskogo un-ta, 2020. – 156 s.
20. KHarchenko, A.O. Patentovedenie i izobretatelstvo. Praktikum / A.O. KHarchenko, A.G. Karlov, A.A. KHarchenko, K.N. Osipov. – M. : TSentrkatalog, 2018. – 112 s.
21. TSarenko, I.V. Osnovy izobretatelstva i innovatsionnoj deyatel'nosti v mashinostroenii / I.V. TSarenko. – Gomel : GGTU, 2019. – 80 s.
22. SHEvchenko, B.A. Osnovy tekhnologii izobretatelstva / B.A. SHEvchenko. – Staryj Oskol : TNT, 2015. – 323 s.
23. SHilo, I.N. Praktika tselevogo izobretatelstva v agroinzhenerii / I.N. SHilo, N.N. Romanyuk, V.A. Agejchik, V.N. Osnovin, S.O. Nukeshev. – Minsk : BGATU, 2017. – 518 s.
24. SHipinskij, V.G. Metody inzhenernogo tvorchestva / V.G. SHipinskij. – Minsk : Vyshejschaya shkola, 2016. – 118 s.

25. Genin, B.L. TSifrovaya transformatsiya patentno-informatsionnogo obsluzhivaniya / B.L. Genin, YU.V. Zontov // Pravo intellektualnoj sobstvennosti. – 2021. – № 1. – S. 14–18. – DOI: 10.18572/2072-4322-2021-1-14-18.

© Н.И. Фомин, Д.А. Летавин, Л.И. Миронова, 2023

К ПРОБЛЕМЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Г.А. БАУДЕР, Л.И. ПОЛУНИНА

*ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»,
г. Мичуринск*

Ключевые слова и фразы: система высшего педагогического образования; деятельностный подход; методологическая основа; федеральный государственный образовательный стандарт.

Аннотация: Целью работы является определение особенностей реализации деятельностного подхода в системе высшего педагогического образования. В статье представлены результаты исследования сравнительно-педагогического характера особенностей реализации деятельностного подхода в системе высшего педагогического образования. Исследуемый подход рассматривается как ключевое методологическое основание современной образовательной парадигмы. В статье доказывается, что деятельностный подход ориентирован на образовательные результаты, законодательно отраженные в федеральных государственных образовательных стандартах. В рамках настоящего исследования утверждается эффективность деятельностного подхода как методологической основы организации и функционирования системы подготовки педагогических кадров в системе высшего образования.

В исследовании применялись характерные для сравнительной педагогики методы: сравнительный, описательный, индуктивно-дедуктивный.

В первой четверти XXI в. актуальными являются проблемы методологических основ, содержания, технологии методов подготовки квалифицированных кадров в мировом образовательном процессе. Особого внимания заслуживает проблема выявления перспектив их решения в направлении процессов модернизации. Концепция деятельностного подхода не считается новой, но в настоящее время вызывает большой интерес. Ранее она всесторонне анализировалась известными учеными – С.Л. Рубинштейном, Г.П. Щедровицким, Э.Г. Юдиным и другими.

Деятельностный подход рассматривается как ключевое методологическое основание. В исследовании применялись характерные для сравнительной педагогики методы: сравнительный, описательный, индуктивно-дедуктивный. Сравнительный метод определяет наличие сходств и различий в применении деятельностного подхода в практике различных мировых

образовательных систем, являющихся ведущими. При систематизации анализируемых по интересующей нас проблеме знаний был использован описательный метод. Специфические особенности реализации концептуальных основ деятельностного подхода в высшем педагогическом образовании определили необходимость применения индуктивно-дедуктивного метода. Рассмотрены направления, отражающие характерные особенности проектирования образовательных программ подготовки педагогов. Современное высшее педагогическое образование в рамках деятельностного подхода определяет ключевые ориентиры: непрерывное профессиональное самосовершенствование, подготовка к решению жизненно важных задач, персонализация образовательной среды вуза, функционирование обоюдной сетевой деятельности. Использование деятельностного подхода соотносится с образовательными результатами, законодательно отраженными в стандартах. В результате из-

учения теоретических и эмпирических исследований приходим к убеждению в необходимости функционирования деятельностной основы в практике использования образовательных программ высшего педагогического образования с введением в нее инноваций. Данные инновации отражают главные новшества образовательных систем мирового масштаба.

Основоположником деятельностного подхода признан Ф.А.В. Дистервег, который доказал, что применительно к сфере воспитания обучение реализуется в деятельности обучаемого [2]. Он рассматривал деятельность в положении между обучением и психологическим развитием человека. Приветствуется «организация открытия» знаний обучаемым, а не только получение их.

Вопросы деятельностного подхода в образовании анализировались в трудах Л.С. Выготского, А.В. Хуторского, И.Я. Лернера, Д.Б. Эльконина, Г.А. Атанова, А.А. Леонтьева, М.И. Махмутова и др. Л.С. Выготский и его ученики рассматривали теорию формирования личности, используя процессы обучения и воспитания. Необходимым условием при этом было привлечение деятельностных форм.

А.В. Хуторской выделил составляющие деятельностного подхода в обучении: репродуктивный способ усвоения учебного материала; самостоятельно полученные знания; знания, побудившие к созданию собственного продукта. Мы согласны с рассуждениями ученого по поводу того, что рефлексивная образовательная деятельность является главной составляющей получения знаний. Рефлексия помогает анализировать и корректировать полученные результаты.

Заслуженный интерес вызывают рассуждения А.В. Купавцева о том, что психика человека развивается в деятельности, где формируются его способности и навыки. Педагогика современности стремится трансформировать обучаемого из объекта в субъект образовательного процесса.

Рассмотрев точку зрения Г.А. Атанова, мы также предполагаем, что при применении в жизни анализируемого подхода требуется использование методологических положений, которые, по мнению ученого, применяются на грани «знаниевого» и психологического обучения. Рассуждения М.И. Махмудова подтверждают, что, реализуя данный подход к обучению, мы развиваем индивидуальную поисковую ак-

тивность проблемно-развивающего характера. Считаем, что работа в данном направлении способствует формированию личности. Исследования А.А. Леонтьева рассматривают данный процесс как деятельность, формирующую сознание и личность обучающего.

Познакомившись с трудами теоретиков и практиков сферы образования (применительно к изучаемой теме), приходим к выводу, что обучаемый должен демонстрировать самостоятельность, стремиться к формированию личности с учетом существующих социальных норм и требуемых профессиональных качеств. Категория деятельности в психологии считается одной из основных, характеризующих человеческую психику. Деятельность индивида и жизнедеятельность животных различаются проявлением сознательности, существованием цели, реализацией потребностей.

С.Л. Рубинштейн доказывал, что человек является действенным существом, не пассивным, поэтому изучать его необходимо в характерной для него активности. «Деятельность человека – сложное явление...» [3]. С.Л. Рубинштейну принадлежит формулировка и обоснование принципа единства сознания и деятельности и создание классификации видов деятельности. Взяв за основу рассуждения С.Л. Рубинштейна и А.Н. Леонтьева, анализ видов деятельности, Б.Г. Ананьев сформулировал и обосновал важный аналитический признак – общение. Он был убежден, что недопустимо учитывать общение в классификации видов деятельности. В его классификацию вошли познание, труд и общение [1, с. 171].

В процессе комплексного исследования сравнительно-педагогического анализа наше внимание было сосредоточено на эпистемических составляющих деятельностного подхода в высшем педагогическом образовании: парадигме, синтагме, прагматике. В философии в понятие «парадигма» входит система теорий, аксиом, понятий и т.п., служащая основой для прочих теорий, выдвижения гипотез и т.д. В высшем педагогическом образовании парадигма деятельностного подхода предполагает непрерывное профессиональное самосовершенствование, осознанную подготовку в решении жизненных задач, индивидуализацию образовательной среды вуза, взаимное сотрудничество в сетевой деятельности. Синтагма деятельностного подхода в высшем педагогическом образовании наиболее точно отражается в рас-

суждениях А.М. Медведева и И.В. Жулановой об оснащении учебного процесса, организованного на общих способах действий, способствующих освоению культурно-предметной компетенции. Применение используемых методик можно пронаблюдать, анализируя проблемные моменты, отражающие моральный выбор в ходе проведения занятий по дисциплине «Профессиональная этика в психолого-педагогической деятельности». В конце XX в. специалисты стали говорить о кризисе этики, т.к. общество стало испытывать нужду в новой культуре деятельностного общения, в экологическом сознании людей, в моральной саморегуляции. Профессиональная этика содержит установку норм и правил, сопровождающих поведение специалиста на основе моральных ценностей. При этом необходимо учитывать особенности профессиональной деятельности. Характер профессиональных действий педагога заключается в незамедлительном грамотном решении педагогических задач. Естественно, при решении возникающих ситуаций окончательный выбор остается за обучающимся, стимулируя его к самостоятельности, ответственности и определенной деятельности. Международный этический стандарт психологов содержит принципы ответственности, компетентности, пропаганды профессии, конфиденциальности, гражданственности, патриотизма и другие. Необходимо рассматривать нравственные ка-

чества сотрудника как важнейшую характеристику его профессионального соответствия. Профессии типа «человек – человек» предполагают наличие повышенных моральных требований, т.к. их дальнейшая деятельность требует «вторжения» во внутренний мир других людей, нравственной ответственности. Анализ, проведенный в рамках исследования, показал, что существующие в нашей действительности концептуальные основы деятельностного подхода в высшем педагогическом образовании характеризуются следующими особенностями: инновационность, применение современных тенденций общественного развития, формирование «предметно-культурной компетенции» субъекта, совершенствование системы профессионального педагогического образования, модернизация образовательного процесса.

Педагог в сфере образования играет основную роль, где коммуникативная сторона имеет существенное значение. Знания должны воспитывать. Необходимо иметь в виду, что каждый обучающийся индивидуален и уникален, поэтому педагогу необходимы творческие педагогические способности, умение корректировать возникающие ситуации. Знания следует передавать в тесной связи с жизнью, с необходимыми в ней умениями. Отмечаем своевременность и значимость деятельностного подхода в процессе формирования будущего педагога-профессионала, патриота своей страны.

Литература

1. Ананьев, Б.Г. О проблемах современного человекознания / Б.Г. Ананьев. – СПб. : Питер, 2001. – 272 с.
2. Дистервег, Ф.А.В. Избранные педагогические сочинения / Ф.А.В. Дистервег. – М. : Учпедгиз, 1956. – 374 с.
3. Рубинштейн, С.Л. О мышлении и путях его исследования / С.Л. Рубинштейн. – М. : Изд-во АН СССР, 1958. – 147 с.

References

1. Anan'ev, B.G. O problemakh sovremennogo chelovekoznaniiya / B.G. Anan'ev. – SPb. : Piter, 2001. – 272 s.
2. Disterveg, F.A.V. Izbrannyye pedagogicheskiye sochineniya / F.A.V. Disterveg. – M. : Uchpedgiz, 1956. – 374 s.
3. Rubinshtejn, S.L. O myshlenii i putyakh ego issledovaniya / S.L. Rubinshtejn. – M. : Izd-vo AN SSSR, 1958. – 147 s.

ОСОБЕННОСТИ САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Т.А. ДРОНОВА, А.А. ДРОНОВ

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»;
ФГКВУ ВПО «Военный учебно-научный центр военно-воздушных сил
«Военно-воздушная академия имени проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
г. Воронеж*

Ключевые слова и фразы: самоопределение; XXI в.; информационное ускорение.

Аннотация: Цель представленного исследования заключается в решении проблемы самоопределения специалистов в современных условиях. Задача исследования: выявить особенности самоопределения в XXI в. Гипотеза исследования: конструктивность самоопределения специалистов будет зависеть от процесса взаимодействия с современным информационным потоком. Результаты: исследование вносит определенный вклад в формирование возможностей специалистов в современных условиях.

Общие проблемы самоопределения человека исследованы в работах К.А. Абульхановой-Славской, Н.О. Гинзбург, Э.Ф. Зеера, Е.А. Климова, А.М. Павлова, Н.С. Пряжниковой, С.Л. Рубинштейна, М.Р. Садовникова, В.Ф. Сафина, П.Г. Щедровицкого и др. При этом термин «самоопределение» личности используется в самых различных значениях: личностное, социальное, профессиональное, нравственное. Они могут предшествовать одно другому, совершаться одновременно, меняться местами, как причина и следствие, оказывать прямое или косвенное влияние друг на друга, например, личностное самоопределение оказывает серьезное влияние на профессиональное (А.К. Маркова).

Мы согласны с позицией многих ученых в том, что эти виды постоянно взаимопроникают друг в друга и взаимодействуют, формируя целевое единение личностных характеристик и способностей человека, которые определяют жизненный путь каждого. Е.А. Климов подчеркивает, что это «не однократный акт принятия решения, а постоянно чередующиеся выборы. Наиболее актуальным выбор профессии становится в отрочестве и ранней юности, но и в по-

следующие годы возникает проблема ревизии и коррекции профессиональной жизни человека» [3, с. 39].

Дальнейшее рассмотрение научных работ позволило нам выделить основные качественные характеристики профессионального самоопределения: познание самого себя на основе освоения общечеловеческих ценностей.

«Самоопределение – центральный механизм становления личностной зрелости, состоящий в осознанном выборе человеком своего места в системе социальных отношений. Появление потребности в самоопределении свидетельствует о достижении личностью довольно высокого уровня развития, для которого характерно стремление занять собственную, достаточно независимую позицию в структуре эмоциональных, информационных, профессиональных и прочих связей с другими людьми» [5, с. 252–253].

Самоопределение – «самостоятельное и осознанное согласование профессионально-психологических возможностей человека с содержанием и требованиями профессиональной деятельности, избирательное отношение индивида к миру профессий, процесс формирова-

ния отношения личности к себе как к субъекту будущей профессиональной деятельности, а также нахождение смысла выполняемого труда в конкретной социально-экономической ситуации» [2, с. 176].

Самоопределение – осознание личностью своей позиции, которая формируется внутри системы ценностных отношений. При этом от того, как складывается система отношений, зависит самоопределение и общественная активность личности (К.А. Абульханова-Славская).

«Самоопределение (англ. *self-determination*) – процесс и результат выбора личностью своей позиции, целей и средств самоосуществления в конкретных обстоятельствах жизни; основной механизм обретения и проявления человеком свободы» [4]. То есть ценности определяют самоопределение человека как условие свободного поступка, поскольку поступок состоит в выборе цели на основе ценностного самоопределения.

Учения о природе ценностей, их месте и роли в общей структуре бытия мира и человека составляют предмет и проблематику философии, социологии, психолого-педагогической и других наук. Совокупность сложившихся и устоявшихся ценностей способствует созиданию мировоззрения личности, которое формирует духовно-нравственную позицию внутреннего мира обучаемых и является предпосылкой личностного, социального и профессионального самоопределения. Ценностно-мировоззренческий мир представляет собой ядро личности и включает в себя базовые структурные компоненты самоопределения: идеалы, мотивы, смысл жизни, личностные установки, ценностные ориентации, ценностные отношения, ценностные представления.

Несмотря на то, что на пороге XXI в. происходит глубокая ломка и переоценка ценностей, нельзя не отметить то, что самоопределение базируется на совокупности духовных, интеллектуальных, эмоционально-этических качествах личности, которые обеспечивают совместимость знаний, умений, навыков для усвоения общечеловеческих норм жизни и социального поведения с целью преобразования богатств человеческой истории во внутреннее богатство каждой личности. Именно поэтому самоопределение человека является одной из острейших проблем современности, которое требует объединить усилия ученых, институтов, педагогов в поиске подходов, позволяющих ор-

ганизационно, методически и технически скоординировать весь комплекс работ по достижению конструктивного уровня самоопределения в процессе профессиональной подготовки специалистов в современных условиях.

Механизм этого процесса формируется под воздействием множества внутренних и внешних факторов. Поэтому первостепенное влияние на условия существования личности, социума, государства оказывает теоретико-практическая деятельность самого человека. В свою очередь, деятельность человека есть результат реализации воспринимаемого и перерабатываемого информационного потока окружающей среды вообще и профессионального самоопределения в частности. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что самоопределение следует рассматривать как результат постоянного взаимодействия личности с информационным потоком окружающей среды.

Сегодняшний век – век информационной цивилизации. В XX в. объем информации удваивался за 50 лет. Современные достижения науки, техники, компьютеризация технологий удваивают информационный поток каждые 20 месяцев (В.Г. Михайловский). Такая динамика информационной массы требует системного рассмотрения принципов взаимодействия специалистов профессиональной сферы с информационным потоком окружающей среды. Взаимодействие человека с указанным потоком становится важным элементом в процессе всей жизнедеятельности человека, а следовательно, и в процессе профессионального самоопределения. Недопонимание значимости увеличивающегося ускорения жизнедеятельности прежде всего сказывается на сложности процесса познания самого себя, формирования личностных убеждений, общечеловеческих ценностей, а следовательно, самоопределения вообще и профессионального в частности. В этом процессе, на наш взгляд, решающее значение принадлежит педагогическому воздействию. Только педагог превращает способности обучаемых в их возможности.

Именно поэтому умение взаимодействовать с информационным потоком требует от современных педагогов новых подходов к обучению и воспитанию, с учетом того, что важным качеством личности становится способность к самовоспитанию на основе самоопределения, благодаря которому обучаемый сможет разумно существовать в условиях постоянного выбора

и оценивания свободы личности и ответственности перед собой, обществом, государством. То есть педагогам необходимо создавать фундамент, который позволит будущим специалистам в процессе жизнедеятельности накапливать конструктивный опыт в профессиональной и бытовой деятельности на современном этапе.

Для этого необходимо учитывать два, на наш взгляд, важных фактора, которые способны оказывать непосредственное влияние на профессиональное самоопределение человека.

Во-первых, «...общий поток информации увеличивается по экспоненциальному закону, то есть наблюдается «лавинообразное» нарастание массы информации (И. Пригожин). Следовательно, способности будущих специалистов по восприятию, переработке и реализации информационного потока профессиональной среды должны предполагать такую же зависимость. И только при этом условии процесс взаимодей-

ствия с информационным потоком может быть константно продуктивным и соответствовать современному информационному ускорению» [1].

Во-вторых, исследовательская практика показала, что невозможно прийти к единому пониманию целей и задач без единства ценностей педагога и обучаемого (Т.А. Дронова). Главным мотивом самоопределения для педагога и обучаемого должны стать общечеловеческие ценности не только профессиональной деятельности, но индивидуальной системы поведения личности. Ибо целеполагание, средства достижения цели, результаты деятельности, конкретные поступки, оценка явлений обоснованы ценностями, которые, в свою очередь, являют собой необходимые и достаточные условия профессионального самоопределения – познание самого себя и освоение общечеловеческих ценностей – в процессе подготовки специалистов в современных условиях.

Литература

1. Дронов, А.А. Человеческий фактор и безопасность полетов / А.А. Дронов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 5(68). – С. 53–57.
2. Зеер, Э.Ф. Профориентология: Теория и практика : учеб. пособие / Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, Н.О. Садовникова. – М., 2004. – 246 с.
3. Климов, Е.А. Психология профессионального самоопределения / Е.А. Климов. – Ростов-на-Дону, 1996. – С. 39–40.
4. Грицанов, А.А. Новейший философский словарь / А.А. Грицанов. – Минск : Книжный Дом, 1999.
5. Бим-Бад, Б.М. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред. Б.М. Бим-Бад. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2003. – 528 с.

References

1. Dronov, A.A. Chelovecheskij faktor i bezopasnost poletov / A.A. Dronov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 5(68). – S. 53–57.
2. Zeer, E.F. Proforientologiya: Teoriya i praktika : ucheb. posobie / E.F. Zeer, A.M. Pavlova, N.O. Sadovnikova. – M., 2004. – 246 s.
3. Klimov, E.A. Psikhologiya professionalnogo samoopredeleniya / E.A. Klimov. – Rostov-na-Donu, 1996. – S. 39–40.
4. Gritsanov, A.A. Novejshij filosofskij slovar / A.A. Gritsanov. – Minsk : Knizhnyj Dom, 1999.
5. Bim-Bad, B.M. Pedagogicheskij entsiklopedicheskij slovar / Gl. red. B.M. Bim-Bad. – M. : Bolshaya Rossijskaya entsiklopediya, 2003. – 528 s.

© Т.А. Дронова, А.А. Дронов, 2023

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДИЗАЙНА ИНТЕРЬЕРА С УЧЕТОМ ОСНОВ ПСИХОЛОГИИ ЛИЧНОСТИ

И.И. ЗАЙЦЕВА, А.С. ШАХОВА, А.Р. БУТКО, Е.Р. КРЫЛОВА

*ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»,
г. Липецк*

Ключевые слова и фразы: дизайн интерьера; жилое помещение; психология человека; процесс обучения; пространство; психологическое восприятие; комфорт.

Аннотация: Целью данной статьи является исследование вопроса обучения студентов при проектировании и оформлении дизайна интерьера с точки зрения психологии личности как необходимого процесса для эффективной организации создания комфортной внутренней среды жилого помещения. Задачи статьи: проанализировав факторы, влияющие на психоэмоциональное состояние человека в жилом пространстве, выявить последовательность работы над дизайн-проектом интерьера. Гипотеза исследования: изучение и учет основ психологии личности заказчика поможет сделать более продуктивным процесс разработки дизайна интерьера жилого помещения. В результате исследования выявлено, что при создании дизайн-проекта в работе с клиентом необходимо первостепенно учитывать природу и специфику психологического восприятия человеком окружающего жилого пространства с учетом основ психологии личности.

Организация внутренней среды жилого помещения – профессиональная задача дизайнера интерьера, так как созданное пространство, в котором будет находиться человек, окажет влияние не только на эргономические качества существования, но и на его психику. Цвета, источники света, формы, фактуры и текстуры, разнообразие объектов, преобладающих вокруг, – все, что видит, чувствует и воспринимает человек, разрабатывает дизайнер интерьера.

Создание и визуализация дизайна интерьера – это неотъемлемая часть дизайн-проекта. На данном этапе дизайнер в полной мере может представить заказчику, как будет выглядеть задуманный интерьер. Интерьер, который необходимо спроектировать дизайнеру, зависит от потребностей и запросов клиента. После обсуждений с заказчиком его пожеланий составляется техническое задание, где прописываются все цветовые, стилистические, технические и другие предпочтения, требования будущего проекта, дизайнер может приступить к разработке концепции. Посредством 3D-визуализации, представляющей собой моде-

лирование помещения в трехмерном пространстве с использованием цифровых технологий, формируется представление о будущем дизайне интерьера. Она позволяет дизайнеру спроектировать интерьер с детальной точностью, что дает заказчику точное представление о том, как будет выглядеть помещение. При необходимости какие-либо детали можно сразу подкорректировать. Из этого вытекает второе преимущество, а именно экономия времени работы, ведь составить 3D-визуализацию проще и быстрее, зачастую в программах уже заложены основные модели предметов мебели и текстур. Для того чтобы грамотно подбирать оформление внутреннего пространства помещения для конкретных заказчиков, дизайнеру, безусловно, нужно иметь знания в области цветоведения, проектирования, компьютерной графики и других дисциплин, связанных непосредственно с работой художественно-творческой деятельности. Несомненным остается то, что обстановка жилого помещения должна положительно влиять на психическое состояние живущих в нем людей. Поэтому студентам, изучающим основы

дизайна интерьера, очень важно знать, а главное, грамотно уметь использовать знания основ психологии личности и быть компетентными в этом вопросе. Но нельзя забывать о том, что само по себе дизайн-проектирование включает элементы психологии, без которых в переходе на профессиональный уровень работы нельзя обойтись. И как раз эта работа связана с изучением основ психологии восприятия. С этой точки зрения, помимо чувства вкуса, студентам-дизайнерам необходимо развивать эмпатию.

Эмпатия – это осознанное сочувствие человеку, находящемуся в том или ином эмоциональном состоянии. Здесь важно умение слушать клиента, выходить за пределы его внешнего представления, вдумчиво всматриваясь в его внутренний мир. Безусловно, важно, чтобы работа профессионала шла от души и с глубоким внутренним желанием своей деятельностью помочь создать комфортный интерьер для клиентов. И в этом будет полезен курс психологии в рамках образовательной вузовской подготовки студентов-дизайнеров. Кроме того, знакомясь с основными понятиями этих дисциплин, связанных с изучением основ психологии личности, изучая истоки и закономерности развития, мироощущения личности, студенты, возможно, смогут разобраться и в своих личных переживаниях, которые также могут касаться выбора сферы деятельности и творческого пути [1].

Итак, настоящий дизайнер – это не просто профессионал в своей профессии, но еще и хороший психолог, который умеет не только создать, но и из множества определять точные варианты и схемы интерьеров, подходящие конкретному человеку. Кроме того, дизайнер должен быть крайне внимателен к проявлениям собственного вкуса. При создании дизайна проектировщик неосознанно привносит в него собственные качества, которые могут проявляться в различных элементах интерьера, что не всегда может нравиться клиенту. В этом вопросе очень важно, чтобы все объекты, находящиеся в пространстве создаваемого интерьера, напрямую соответствовали запросу клиента, были отражением его слов и потребностей и гармонично вписывались в систему пространства.

Итак, разберем основные характеристики окружающей человека среды, влияющей на его восприятие, впечатление и эмоциональное состояние. Первая из них – это зрительная или визуальная. Работает за счет восприятия цвета,

света и обобщенного образа. Например, синий цвет символизирует свободу, дарит ощущение полноты жизни и гармонии с окружающим миром. Красный считается самым мощным из цветов. Кроме того, его можно интерпретировать еще и как «красивый». Зеленый внушает безмятежность и помогает организму восполнить запас жизненных сил. Желтый символизирует успех и радость бытия [2]. Крайне важным остается расположение и характер освещения, количество света в жилом помещении. Естественный природный свет способствует эффективной работе организма человека, улучшает настроение, в то время как неправильно направленный или плохо регулируемый искусственный свет с большей вероятностью будет источником негативного настроения и общей апатии. Вторая характеристика – слуховая, или аудиальная. В любом жилом помещении, обставленном хоть какими-то предметами, существует вероятность возникновения шума. Вопрос лишь в том, каким будет этот шум. Некачественное напольное покрытие, оконные рамы, дверцы шкафов, ящики комода и т.д. могут вызвать негативный аудиальный отклик у человека. Использование природного шума, к примеру, потрескивание дров в камине и т.д., поможет возникновению ассоциации уюта, гармонии, состояния расслабленности, что в целом создаст благоприятное воздействие на эмоциональное состояние, психику человека. Третья характеристика – обонятельная. Она является очень важной при организации жилой среды помещения. Это связано с конструкцией системы проветривания, вентиляции, входов и выходов. Правильно спроектированная система фильтрации воздуха обеспечивает не только отсутствие неприятного запаха в доме или квартире, но и способствует хорошему самочувствию, эмоциональному и психическому состоянию человека [2]. При взаимодействии с клиентом и выборе типа интерьера жилого помещения дизайнер может использовать различные методы работы с клиентом. Например, очень эффективным является специальное психологическое тестирование – «Цветовой тест Люшера». Он основывается на идее соответствия цветовых предпочтений человека и свойств его характера. Исходя из этого, автор выделяет четыре типа личности и их предрасположенностей относительно дизайна дома. Суть теста состоит в выборе человеком восьми цветов, каждый из которых будет предпочтительнее предыдущего. Первый выбран-

ный цвет, по мнению М. Люшера, является решающим в определении качеств человека. В зависимости от этого выбора М. Люшер выделяет «синий», «зеленый», «красный» и «желтый» типы личности. Так, «синий» тип видит свой дом как убежище. Такой человек предпочитает небольшие пространства, любит мягкие, округлые формы, ниши, в которых можно спрятаться. Такого человека можно описать с помощью фразы «Мой дом – моя крепость». «Зеленый» тип личности выбирает для себя наиболее правильную прямоугольную форму жилого помещения с четко фиксированными углами, что позволяет ему чувствовать себя уверенно. «Зеленый» тип личности большее предпочтение отдает твердым материалам. «Желтый» тип выбирает открытые пространства помещения. Такой человек украшает свой дом всевозможными сувенирами и изделиями, привезенными с собой из разных стран, которые он посетил.

«Красный» тип отличается высоким уровнем внутренней силы и энергии. Дом такого человека является соответствующим отражением его характера и особенностей [3].

Таким образом, при создании проекта интерьера жилого помещения для конкретного клиента первоначально необходимо ориентироваться на личностно психологические характеристики данного человека, выяснить и отметить все аспекты, которые могут быть важными для человека, исходя из его психологического портрета, предпочтений. А затем приступить к созданию дизайн-проекта интерьера жилого помещения. Поэтому изучение основ психологии личности в рамках обучения будущих дизайнеров в высшей школе является очень необходимым, весомым и значительным этапом, который окажет большую помощь в дальнейшей профессиональной деятельности дизайнеров интерьера.

Литература

1. Броян, И.В. Инструменты эмпатии в дизайн-мышлении / И.В. Броян, Н.Ф. Огнева // Бизнес. Образование. Право. – 2022. – № 2(59) – С. 82–87.
2. Косс, Ж.Г. Цвет. Четвертое измерение / Ж.Г. Косс; пер. с фр. Е. Тарусиной. – М. : Синдбад, 2018. – 240 с.
3. Тимофеев, В. Психодиагностика цветопредпочтением. Краткое руководство практическому психологу по использованию цветового теста М. Люшера / В. Тимофеев, Ю. Филимоненко. – СПб. : Иматон, 1995. – 29 с.
4. Зайцева, И.И. Печатное издание как теоретический и методический аспекты организации образовательной и воспитательной деятельности с обучающимися / И.И. Зайцева, Н.А. Саблина, А.А. Руднева, Д.Н. Морковина // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 10(127). – С. 134–137.
5. Зайцева, И.И. Развитие творческих способностей у детей дошкольного и младшего школьного возраста в процессе обучения основам «детского дизайна» / И.И. Зайцева, А.С. Шахова, Е.И. Чернышева, Д.Н. Морковина // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 5(134). – С. 63–66.

References

1. Broyan, I.V. Instrumenty empatii v dizajn-myshlenii / I.V. Broyan, N.F. Ogneva // *Business. Obrazovanie. Pravo.* – 2022. – № 2(59) – S. 82–87.
2. Koss, Zh.G. TSvet. CHetvertoe izmerenie / Zh.G. Koss; per. s fr. E. Tarusinoj. – M. : Sindbad, 2018. – 240 s.
3. Timofeev, V. Psikhodiagnostika tsvetopredpochteniem. Kratkoe rukovodstvo prakticheskomu psikhologu po ispolzovaniyu tsvetovogo testa M. Lyushera / V. Timofeev, YU. Filimonenko. – SPb. : Imaton, 1995. – 29 s.
4. Zajtseva, I.I. Pechatnoe izdanie kak teoreticheskij i metodicheskij aspektu organizatsii obrazovatelnoj i vospitatelnoj deyatelnosti s obuchayushchimisya / I.I. Zajtseva, N.A. Sablina, A.A. Rudneva, D.N. Morkovina // *Globalnyj nauchnyj potentsial.* – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 10(127). – S. 134–137.
5. Zajtseva, I.I. Razvitie tvorcheskikh sposobnostej u detej doskolnogo i mladshego shkolnogo

vozrasta v protsesse obucheniya osnovam «detskogo dizajna» / I.I. Zajtseva, A.S. SHakhova, E.I. CHernysheva, D.N. Morkovina // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 5(134). – S. 63–66.

© И.И. Зайцева, А.С. Шахова, А.Р. Бутко, Е.Р. Крылова, 2023

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЖИЗНИ И ТВОРЧЕСТВА А.Е. КУЛАКОВСКОГО (ЕКСЕКЮЛЯХ)

Г.А. ЗАХАРОВА, А.Н. АТЛАСОВА

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,
г. Якутск

Ключевые слова и фразы: проект; методика; методы и приемы изучения литературы; образовательный процесс; якутская литература.

Аннотация: В данной статье предлагается попытка детального исследования жизни и творчества писателя с помощью метода проектирования. Для этого нами предложена модель проектной деятельности учащихся путем активного использования исследовательского метода при изучении произведений А.Е. Кулаковского «Сон шамана» и «Письмо к интеллигенции». Цель статьи – теоретически обосновать метод проектной деятельности при изучении художественных произведений в старших классах, определить ее специфику, провести опытно-экспериментальную проверку данной методики. Исходя из этого выдвинуты следующие задачи: выявить наиболее эффективные приемы и методы изучения произведений А.Е. Кулаковского в 10 классе, необходимые для современного учителя. Гипотеза: если при изучении художественных произведений А.Е. Кулаковского использовать методы и приемы проектной деятельности, то такой подход обеспечит качество его освоения, выработку умений целостного восприятия художественного произведения, позволит закрепить знания теоретико-литературных понятий, что создаст предпосылки повышения культурного и духовно-нравственного потенциала учащихся. Методы исследования: сравнительный анализ содержания учебников якутской литературы и организационно-педагогических условий. Достиженные результаты: выводы, материалы и методический указатель исследования могут найти практическое применение в преподавании якутской литературы и могут быть использованы на занятиях для активизации интереса к родной литературе учащихся.

В данном исследовании предлагается попытка детального исследования жизни и творчества писателя с помощью метода проектирования. Для этого нами предложена в 10 классе на уроках якутской литературы модель проектной деятельности учащихся при изучении произведений А.Е. Кулаковского «Сон шамана» и «Письмо к интеллигенции». Итогом изучения этих произведений послужит понимание учащимися идеи, смысла и темы изучаемого материала. Учащиеся стараются понять, чем руководствовался писатель во время написания произведений, а также сравнивают произведения с жизнью народа. Проблемы, связанные с восприятием и изучением произведений А.Е. Кулаковского, являются особенно важными, так как имеются трудности в понимании и восприятии авторской позиции.

Стремление угадывать, что кроется за мыслью автора, умение аргументировать свои суждения, пользоваться текстом, – все это определяет актуальность проблемы целостного анализа художественного произведения и активизации читательской деятельности.

Анализ использования проектного метода на уроках якутской литературы в 10 классе позволил определить, что в основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно анализировать информацию, а также развитие критического мышления. В статье кратко описаны методы и приемы проектной деятельности учащихся при изучении произведений А.Е. Кулаковского, направленные на развитие их личностных возможностей. Практика показывает, что реализация проектного метода в образова-

тельном процессе обеспечивает формирование основных компетенций: исследовательской, коммуникативной, информационной. Проектный метод на уроке литературы направлен на формирование у учащихся метапредметных компетенций.

В изучение и развитие метода проектирования неоценимый вклад внесли отечественные ученые И.Я. Лернер, М.Г. Качурин, И.М. Дудина и др.

И.Я. Лернер в своих работах пишет, что должны появиться учебные предметы, основным компонентом которых является опыт творческой деятельности. Пока такие предметы чаще всего представлены элективными курсами, интегрируют основное и дополнительное образование, выступают в форме проектной деятельности, но осознание важности приобретения обучающимися опыта творческой деятельности в образовательном сообществе усиливается.

Проект («брошенный вперед») – идея, мысль, замысел, а проектирование – процесс создания. Сама природа создания заставляет человека думать, размышлять, ставить конкретные цели и достигать результата. А какой результат будет, это уже зависит от самого человека, насколько он готов реализовывать свои «мечты» в жизнь.

Как показывает практика, проектная деятельность на уроке имеет ряд положительных тенденций: ученики с огромным желанием учатся, мотивированы, выполняют с удовольствием домашние задания. Это объясняется тем, что любая деятельность на уроке строится по собственной инициативе благодаря жизненному опыту участников процесса. Здесь приветствуется свобода мыслей, действий, творческий подход в решении поставленных задач. И.М. Дудина отмечает, что метод проектирования дает возможность обучающимся активно проявить себя в системе общественных отношений, спо-

собствует формированию у них новой социальной позиции, позволяет приобрести навыки планирования и организации своей деятельности, открыть и реализовать творческие способности, развить индивидуальность личности.

Читая и анализируя произведения классических писателей с помощью метода проектирования, мы усиливаем (мотивируем) желания учащихся учиться и читать. По мере того, как поэтапно выполняется работа над проектом, желание довести ее до конца возрастает: ученик опирается на свой и чужой опыт, появляется уверенность в своих силах и навыках в работе и удовольствие от итога работы. В результате ученик приходит к пониманию, что способности, навыки, умения, которые он получает в школе, полезны для него, готовится к «взрослой» жизни, к ответственности, у него повышается требовательность к себе.

Изучение творчества писателя якутской литературы А.Е. Кулаковского следует организовать с целью развития исследовательского навыка учащихся. Результатом такого обучения является понимание учеником места А.Е. Кулаковского в жизни якутского народа, его вклада в развитие общества. Он должен понимать значения слов и обращений, просветительских и философских высказываний писателя-интеллекта, связь, которую они имеют с современной действительностью, а также ставить в пример А.Е. Кулаковского как просветителя якутского народа.

На уроке учитель организует сферу активного общения между учениками с помощью творческих заданий и решения проблемных ситуаций, тем самым раскрывая внутренние возможности учащихся. С помощью экспериментальных материалов мы выявили, что на таких уроках у учащихся развивается умение анализировать, повышается культура чтения, мотивирование на последующее изучение других произведений.

Литература

1. Дудина, И.М. Основы проектной деятельности : учебно-метод. пособие / И.М. Дудина. – Ярославль, 2019. – 28 с.
2. Лернер, И.Я. Философия дидактики и дидактика как философия / И.Я. Лернер. – М., 1995. – 49 с.
3. Полицарпова, Е.М. Традиции российского и национального литературного образования в учебниках «Родная литература» / Е.М. Полицарпова, Г.А. Захарова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 12(111). – С. 201–204.

References

1. Dudina, I.M. Osnovy proektnoj deyatelnosti : uchebno-metod. posobie / I.M. Dudina. – YArosavl, 2019. – 28 s.
2. Lerner, I.YA. Filosofiya didaktiki i didaktika kak filosofiya / I.YA. Lerner. – M., 1995. – 49 s.
3. Polikarpova, E.M. Traditsii rossijskogo i natsionalnogo literaturnogo obrazovaniya v uchebnikakh «Rodnaya literatura» / E.M. Polikarpova, G.A. Zakharova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 12(111). – S. 201–204.

© Г.А. Захарова, А.Н. Атласова, 2023

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ STELLARIUM НА УРОКАХ АСТРОНОМИИ

С.П. ЗЛОБИНА, А.М. МЕЖИНА, Е.А. КОПТЕЕВА

ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет»,
г. Шадринск

Ключевые слова и фразы: астрономия; методика преподавания астрономии; компьютерные технологии; программа *Stellarium*.

Аннотация: Цель нашего исследования – показать важность и необходимость использования информационных технологий на уроках астрономии. Перед нами стояли следующие задачи: доказать необходимость использования программы *Stellarium* при изучении астрономии в школе; привести конкретные примеры использования данной программы на уроках астрономии. Мы выдвигали гипотезу: если в процессе обучения астрономии использовать компьютерные технологии, то у учащихся повысится познавательный интерес к предмету, будет формироваться научное мировоззрение, естественно-научная картина мира, самостоятельная деятельность. В статье мы привели четыре фрагмента урока астрономии, на которых целесообразно использовать программу *Stellarium*. В результате подобного изучения астрономии ученики могут наблюдать события, происходящие в космосе в реальном времени.

В системе естественных наук основное место занимает астрономия, в ходе изучения которой у обучающихся формируются: пространственное мышление, научная картина мира, представление о роли человека во Вселенной, а также понятия о структуре и процессах, происходящих в ней.

Основным средством в преподавании астрономии является визуальное представление информации. К технологиям передачи информации естественно-научных дисциплин относят не только электронные учебники, мультимедиа, видеоролики и фильмы, но и специализированные программы. Сейчас представлено огромное количество доступных программ, например, *Stellarium*, *NASA World Wind*, *Space Engine* и *Celestia* [1].

Одной из самых простых программ визуализации неба является *Stellarium*. Данная программа является свободным планетарием, без использования телескопа. Ее можно установить на компьютеры на разные операционные системы, а именно *Windows*, *Linux*, *MacOS*, *Android* и *iOS* (в последних как *Stellarium Mobile*). Она включает в себя более 600 000 звезд, 80 000 объектов глубокого космоса, звездные скопления и

изображения созвездий, планеты Солнечной системы и их спутники. Также в программе отображаются хвосты комет, мерцание звезд, симуляция появления новых звезд и затмений [2].

Данная программа дает возможность для более подробного изучения следующих тем по астрономии.

1. Звезды и созвездия. Основными понятиями являются: созвездия, звездная величина, освещенность, блеск звезды.

2. Небесные координаты и звездные карты. Ключевые слова: Северный полюс мира, система экваториальных координат, ось мира, полюса мира, небесный меридиан, небесный экватор, склонение, прямое восхождение.

3. Видимое движение звезд на различных широтах. Основные термины: высота полюса мира, кульминация светила.

4. Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика. Понятия: эклиптика, дни солнцестояния, дни равноденствия, зодиакальные созвездия.

5. Движение и фазы Луны. Ключевые понятия: сидерический (звездный) и синодический периоды, лунные фазы.

6. Затмения Солнца и Луны. Основные по-

Таблица 1. Определение характеристик небесных тел с помощью виртуального планетария

| Название звезды | Созвездие | Позиционный угол | Абсолютная звездная величина | Угловая скорость собственного движения |
|-----------------|-----------|------------------|------------------------------|--|
| Спика | | | | |
| Рас Альхаг | | | | |
| Альфекка | | | | |
| Вега | | | | |
| Денеб | | | | |
| Арктур | | | | |

Таблица 2. Определение характеристик небесных тел по азимутной сетке

| Название объекта | Азимут | Высота |
|------------------|--------|--------|
| Альдерамин | | |
| Венера | | |
| Меркурий | | |
| Вега | | |

нения: полное, кольцеобразное и частное затмение, полоса полного солнечного затмения.

7. **Время и календарь.** Главные тезисы: местное время, всемирное время, поясное время, календарь, лунный календарь, тропический год, високосный год [3].

На основании примерной программы по астрономии обучающиеся должны не только знать фактический материал, но и уметь приводить примеры из жизни, описывать и объяснять различные явления из астрономии. В качестве примера приведем методические разработки практических работ по некоторым темам из курса «Астрономия».

Определение характеристики небесных тел

Цель: научиться пользоваться системой небесных координат.

Оборудование: ПК с установленной программой *Stellarium*.

Ход работы:

- 1) запустить программу, ознакомиться с интерфейсом и управлением;
- 2) выставить местоположение, дату и время;
- 3) включить экваториальную сетку и на-

звание созвездий;

4) с помощью виртуального планетария заполнить табл. 1;

5) выключить экваториальную сетку и включить азимутную, заполнить табл. 2.

Движение и фазы Луны

Цель: изучить движение Луны, смену лунных фаз, определить продолжительность синодического месяца.

Оборудование: ПК с установленной программой *Stellarium*.

Ход работы:

- 1) запустить программу;
- 2) выставить текущее местоположение;
- 3) в окне настройки даты и времени выставить значение времени 00:00:00;
- 4) с помощью окна поиска найти на небесной сфере Луну, выделить ее и центрировать на экране нажатием на соответствующую кнопку на нижней панели управления либо нажатием на «Пробел»;
- 5) определить фазу Луны на дату проведения наблюдения;
- 6) с помощью настройки даты определить фазу Луны на каждый последующий день до

Таблица 3. Движение и фазы Луны

| № | Дата | Фаза | Возраст Луны | Графическое изображение |
|---|------|------|--------------|-------------------------|
| | | | | |

повторения фазы начала наблюдения;

7) заполнить табл. 3;

8) определить примерную продолжительность синодического периода обращения.

Расположение Солнца и Луны относительно Земли

1. Запустить программу.
2. Выставить текущее местоположение.
3. Отключить атмосферу, включить линии и названия созвездий.

4. Найти Солнце и определить созвездие, в котором оно находится. Отцентрировать Солнце, затем рассмотреть его поверхность. Ответы на все поставленные вопросы изобразить схематично.

5. Найти Луну и определить, в каком созвездии она находится, назвать самую яркую звезду этого созвездия, ответ изобразить схематично.

6. Ответить на предложенные вопросы:

1) Каково расстояние от Луны до Земли?

2) Чему равен звездный период обращения Луны?

3) Какова продолжительность суток на Луне?

7. Сделать выводы о расположении вышеперечисленных небесных тел в созвездиях, раз-

нице нахождения Луны и Солнца от Земли.

Солнечное затмение

1. При помощи средств массовой информации найдите дату и время наблюдения ближайшего (прошедшего) солнечного и лунного затмения.

2. Запустите программу *Stellarium*.

3. Установите необходимое время и дату.

4. Наблюдайте данное затмение.

5. Сделайте снимок экрана в самый наилучший момент затмения по вашему мнению.

6. Запустите программу *Paint*.

7. На снимке сделайте надпись, в которой указано: дата и местоположение наблюдателя.

8. Сохраните полученный рисунок на рабочем столе своего компьютера.

9. Ответьте письменно на следующие вопросы:

1) Как изменится положение Луны (Солнца), если сменить местоположение наблюдателя ближе к югу?

2) Как изменится положение Луны (Солнца), если сменить местоположение наблюдателя ближе к востоку?

10. Для проверки своего ответа воспользуйтесь программой *Stellarium*. Прделайте все то, что указано в п. 6–8.

Литература

1. Злобина, С.П. Учебные занятия в технопарке Шадринского государственного педагогического университета / С.П. Злобина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 6(153). – С. 97–99.

2. Stellarium – виртуальный планетарий на компьютере // Интернет и программы для всех [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vellisa.ru/stellarium>.

3. Чаругин, В.М. Астрономия. 10–11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / В.М. Чаругин. – М. : Просвещение, 2018. – 144 с.

References

1. Zlobina, S.P. Uchebnye zanyatiya v tekhnoparke SHadrinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta / S.P. Zlobina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 6(153). – S. 97–99.

2. Stellarium – virtualnyj planetarij na kompyutere // Internet i programmy dlya vsexh [Electronic

resource]. – Access mode : <https://vellisa.ru/stellarium>.

3. Шаругин, В.М. *Астрономия. 10–11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организациj / В.М. Шаругин.* – М. : Просвещение, 2018. – 144 с.

© С.П. Злобина, А.М. Межина, Е.А. Коптеева, 2023

СКАЗКОТЕРАПИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЧИ ДОШКОЛЬНИКОВ

Е.В. КИРПИЧЕВА, Е.В. КОРЕПАНОВА

*ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»,
г. Мичуринск*

Ключевые слова и фразы: гармонизация; коммуникация; развитие речи; речь дошкольников; саморегуляция; сказкотерапия.

Аннотация: Цель исследования – представить возможности формирования речевых навыков дошкольников, имеющих отклонения в развитии, через достижение интенсивного эмоционального резонанса, вызванного текстами сказок. Задача работы видится в том, чтобы доказать особые возможности, которые дают образы сказок при коммуникации, обращаясь сразу к двум психическим уровням: сознания и подсознания. Выдвигаемая гипотеза заключается в положении о том, что если подобрать правильную сказку, то можно верно определить речевую проблему дошкольника, определив через сказку полный перечень речевых проблем и наметив образные способы их решения. Ведущий метод исследования – наблюдение и протоколирование полученных результатов в процессе применения интегративной сказкотерапии. В качестве достигнутых результатов отмечается возможность создания на основе сказкотерапии индивидуальных развивающих, психокоррекционных и психотерапевтических программ развития речи дошкольников с использованием разных форм подачи материала.

Формирование речи является обязательной частью развития ребенка в целом. В процессе формирования данного навыка совершенствуются и психические процессы. Малыш учится думать не только образно, но и словесно, что развивает способность к прогнозированию высказываний и саму речь. Через умение говорить дошкольник учится коммуницировать с ровесниками и взрослыми, социализируется.

Речь не представляет собой врожденное умение и формируется совместно с детским развитием в непосредственной зависимости друг от друга.

Выделяют три ступени, которые проходит речевое развитие. Первый доречевой этап протекает в первые полгода жизни малыша. Второй обуславливается становлением и развитием речи. В период от полугода до 18 месяцев ребенок начинает активно использовать изученные слова. Третий этап являет собой непосредственно развитие языкового общения.

Важно, чтобы развитие происходило своевременно и равномерно. Чтобы положительно

повлиять на эффективность развития речевого аппарата дошкольника, можно и нужно использовать различные средства и методики. Они помогут вовремя обучить малыша необходимым навыкам, справиться со сложностями в изучении речи и ее произношении, привлечь детское внимание к занятию. Одним из таких средств является сказкотерапия.

Сказкотерапия – это процесс активизации когнитивного и творческого потенциала личности [2, с. 6]. В контексте формирования речи такая терапия выступает как технология, дающая специалисту возможность найти подход к ребенку и направить его творческую деятельность в нужное русло. Сказочная обстановка является естественной средой для общения, в которой дети совершенствуют навыки рассказа, пересказа, творческого мышления.

Использование метода сказкотерапии в коррекционной работе с ребенком позволяет выполнить такие задачи, как развитие речи детей с помощью пересказывания и рассказывания сказок от третьего лица, рассказывания сказок по

кругу и группового рассказывания, сочинения сказок; снижение уровня тревожности и агрессивности; развитие способности к эмоциональной регуляции и естественной коммуникации; обучение детей правильному оцениванию своих и чужих поступков [1, с. 5].

Польза такой терапии заключается в том, что ребята начинают осознавать свой потенциал, получают новый опыт, лучше понимают причинно-следственную связь, у них меняется восприятие ситуаций. Также в данной работе отображается внутренний или внешний конфликт, что предоставляет возможность найти оптимальный путь решения проблемы.

Помимо сказанного, сказкотерапия играет большую роль в логопедии. Она способствует влиянию логопеда на развитие речевых и психических функций ребенка, в перечень которых входят память, внимание, мышление, воображение. В первую очередь, данная терапия влияет на развитие речи малыша, слухового внимания и словообразования, формирует сенсорные представления на основе различных восприятий, например, зрительных и тактильных.

Малочувствительные дети с крепкой нервной системой могут не проявлять должного интереса к произношению звуков. Таким ребятам сложно дается автоматизация звуков, в этом им может помочь сказкотерапия с использованием соответствующих произведений. Приемы сказкотерапии, направленные на коррекцию и развитие всех компонентов речи, хорошо совместимы с логопедическими технологиями.

Сказки затрагивают различные трудности и помогают выявить проблему слушателя. Истории, применяемые в терапии, можно условно поделить на категории в зависимости от проблем, которые они поднимают.

Истории, в которых присутствуют конфликты, разногласия, обиды, возникающие в школе, детском саду, дома, поднимают проблему трудностей малыша в общении с окружающими, ровесниками, воспитателями, родителями [4]. К таким произведениям можно отнести сказки «Маленький медвежонок», «Гномик» и др. [4].

Сказки могут отражать внутренние переживания. В них возникает эффект волшебного зеркала, оно показывает ребенку его внутренний мир, еще не осознанный, что позволяет сгладить появляющиеся противоречия и комплексы. Дошкольник сопоставляет себя со сказочным персонажем и благодаря этому познает себя самого. К таким сказкам можно отнести следующие:

«Роза и ромашка», «Цветок по имени Незабудка», «Маленький гном» и многие другие (в зависимости от проявляющихся у ребенка комплексов) [4].

Воспитывая ребенка, очень важно знать его страхи и как они влияют на него. Страхи, тормозящие развитие, мешают дошкольнику расти как личности, из-за них иссякают эмоциональные силы дошкольника. Таким детям необходима помощь. Для их развития и преодоления страхов будут полезны такие произведения, как «Сказка о подсолнечном семечке», «Сказка о вороненке», «Белочка-припевочка» и другие. Ключевые фразы включают в себя слова «я боюсь», «не уходи», «мне страшно».

Немалое количество проблем связано именно с возрастными трудностями, ведь в любом возрасте проявляются переломные моменты, связанные в первую очередь с осознанием новой роли в обществе. Например, сложность принятия себя как самостоятельной личности дошкольником или же, говоря о возрасте несколько старше, проблемы с учебой у младших дошкольников. Такие аспекты также проговариваются методом сказкотерапии, для этого, например, может использоваться сказка «Медвежонок и «Мамочка помоги!», поднимающая тему самостоятельности.

Также как терапевтические могут быть использованы русские народные и авторские сказки, в которые изначально вкладывались житейская мудрость и социальный опыт.

Сказочные истории крайне увлекательны для детей, благодаря чему появляется возможность использовать их в различных вариациях. В детском саду будет полезным групповое сочинение сказок. Для дошкольников данная работа будет упражнением на взаимодействие, также посредством сочиненной истории можно наблюдать распределение социальных ролей в коллективе. Этот прием применим и дома, он поможет найти с малышом общий язык и лучше его понимать. Ведь такое упражнение развивает у него и родителей творческое мышление, фантазию, чувство юмора и взаимопонимание. Можно предложить малышу изобразить персонажей создаваемой сказки на рисунке или пластилиновой фигурке, это будет способствовать развитию у него навыков лепки, рисования, усидчивости и внимательности.

Сказкотерапия основывается на нескольких принципах, среди которых эмоциональность, певучесть, выразительность, образность и ме-

тафоричность речи педагога; вариативность решений и ответов на вопросы; ярко выраженная позиция героев (они либо явно положительные, либо явно отрицательные); отслеживание поведения и эмоций слушателя, возможность их правильно растолковать.

Существуют различные методы работы со сказкой, они включают в себя разные виды упражнений. Можно выполнять с детьми анализ сказки, давать им сказочные задачи, рассказывать или сочинять истории вместе с ребенком, нарисовать сказку, ее персонажей, используя кукол, провести терапевтическую диагностику, изобразить выдумку песком. Также можно провести занятия методом кататимного похода в сказку. Однако данная методика имеет противопоказания, в них входят: острые или хронические психозы или близкие к психозу состояния; церебрально-органические синдромы в тяжелой форме; недостаточное интеллектуальное развитие с *IQ* ниже 85; недостаточная мотивация.

В сказкотерапии сказки подразделяются на разные виды: логопедические, диагностические, дидактические, психокоррекционные, медитативные, психотерапевтические [3].

В целях воспитания и развития следует

применять сказки разных видов в зависимости от целей терапии. Важно помнить, что необходимо подбирать сказку правильно. Ведь тогда она будет легко восприниматься ребенком, следовательно, сюжет будет лучше усваиваться, запоминаться и интерпретироваться, что позволит достичь выполнения краткосрочных и долгосрочных задач речевого развития.

Перед сном уместнее будет читать медитативные истории, уменьшающие активность психики малыша, которые не нуждаются в обсуждении.

Художественные произведения с ярким сюжетом уместно использовать в познавательных и развивающих целях. Они формируют у дошкольника представления о мире, поведении, взаимодействии людей.

В обучении применимы дидактические сказки. Они ограничены узкой тематикой сюжета, количеством персонажей, однако насыщены игрой со специальными увлекательными заданиями. Такие упражнения хорошо сочетаются с игрой в песочнице и для них рекомендуется использовать соответствующую атрибутику.

Психотерапевтические виды произведений должны применяться только специалистами.

Литература

1. Вакалюк, С.Б. Сказкотерапия как средство развития детей дошкольного возраста / С.Б. Вакалюк, 2019. – 27 с.
2. Валеева, Г.В. Сказочная жизнь или жизненная сказка. Практикум по сказкотерапии / Г.В. Валеева, А.Ю. Меньшова. – Челябинск : Искра-Профи, 2014. – 115 с.
3. Звуковая культура речи во второй младшей группе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://vospitanie.guru/doshkolniki/skaskoterapia-kak-sredstvo-formirovania-razvitiya-reci-doshkolnikov#:~:text.](https://vospitanie.guru/doshkolniki/skaskoterapia-kak-sredstvo-formirovania-razvitiya-reci-doshkolnikov#:~:text=)
4. Методика сказкотерапии : Методическое пособие для специалистов по работе с детьми. – Ставрополь : Союз детей Ставрополя, 2022. – 25 с.

References

1. Vakalyuk, S.B. Skazkoterapiya kak sredstvo razvitiya detej doshkolnogo vozrasta / S.B. Vakalyuk, 2019. – 27 s.
2. Valeeva, G.V. Skazochnaya zhizn ili zhiznennaya skazka. Praktikum po skazkoterapii / G.V. Valeeva, A.YU. Menshova. – Chelyabinsk : Iskra-Profy, 2014. – 115 s.
3. Zvukovaya kultura rechi vo vtoroj mladshoj gruppe [Electronic resource]. – Access mode : [https://vospitanie.guru/doshkolniki/skaskoterapia-kak-sredstvo-formirovania-razvitiya-reci-doshkolnikov#:~:text.](https://vospitanie.guru/doshkolniki/skaskoterapia-kak-sredstvo-formirovania-razvitiya-reci-doshkolnikov#:~:text=)
4. Metodika skazkoterapii : Metodicheskoe posobie dlya spetsialistov po rabote s detmi. – Stavropol : Soyuz detej Stavropolya, 2022. – 25 s.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ЮНЫХ БАСКЕТБОЛИСТОК В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С.В. КОРНЕВ

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,
г. Петрозаводск

Ключевые слова и фразы: баскетбол; статистика; тренер; летний спортивный лагерь; спортивная школа олимпийского резерва; «Купчинский Олимп».

Аннотация: В данной работе был выполнен сравнительный анализ технической подготовки баскетболисток спортивной школы олимпийского резерва «Купчинского Олимпа» города Санкт-Петербурга (далее по тексту – «Олимп») группы тренировочного этапа (этап спортивной специализации, девушки 2009 года рождения). Цель исследования: сравнить статистические показатели игроков по технической подготовленности в соревновательной деятельности, определить эффективность учебно-тренировочного процесса в летнем спортивном лагере (далее по тексту – Лагерь) в межсезонье. В работе поставлены следующие задачи: проанализировать научно-методическую литературу и определить основные требования к технической подготовке баскетболисток; определить и сравнить уровень технической подготовки в двух официальных матчах в разных сезонах игроков команды «Олимп» с одним из сильнейших соперников – командой центрального спортивного клуба армии (ЦСКА). Для решения поставленных задач были использованы следующие методы: анализ, тестирование, обобщение литературы. Гипотеза исследования: сравнительный анализ технической подготовки у юных баскетболисток позволит определить эффективность учебно-тренировочного процесса в Лагере по технической подготовке игроков и позволит внести необходимые коррективы для ее улучшения.

Результаты проведенного исследования доказали роль и важность ведения статистического анализа игроков в соревновательной деятельности, а также важность проведения учебно-тренировочных лагерей для улучшения уровня технической, физической и эмоциональной подготовки юных баскетболисток.

В Российской Федерации игры на высшем уровне для юношей и девушек, то есть первенство России по баскетболу, начинаются с 12 лет и проводятся под эгидой Российской федерации баскетбола (РФБ). С гордостью можно отметить, что в последние годы статистика РФБ на первенстве России ведется профессионально и скрупулезно из года в год, информация доступна на сайте РФБ любому человеку и бережно хранится. На всех этапах первенства России статистику ведут обученные секретари под чутким присмотром, последующим анализом и оценкой опытных комиссаров, в прошлом классных игроков и профессиональных

арбитров. Также ведется прямой видеорепортаж каждой игры, который можно посмотреть в прямом эфире и в записи на сайте РФБ, что для популяризации баскетбола и тренерской работы очень важно. На первенстве России судейской бригадой РФБ ведется технический протокол, где фиксируются следующие параметры.

В табл. 1 указаны коэффициенты, с которыми учитываются данные параметры в итоговом уравнении РФБ. Полученное число делят на проведенное игроком на поле время, оценивая коэффициент полезности игрока (КПИ) за каждую минуту на поле.

Группа тренировочного этапа, девушки

Таблица 1. Параметры в итоговом уравнении РФБ для расчета КПИ

| Наименование параметров | Коэффициент | Условное обозначение |
|------------------------------------|-------------|----------------------|
| Сыгранное время | – | СВ |
| Набранные очки | 1 | О |
| Подборы на своем щите | 1,2 | СЩ |
| Подборы на чужом щите | 1,4 | ЧЩ |
| Фолы соперников | 0,5 | ФС |
| Голевые передачи | 1 | ГП |
| Перехваты | 1,4 | ПХ |
| Потери | –1,4 | ПТ |
| Фолы | –1 | Ф |
| Число неточных двухочковых бросков | –1 | 2-очк |
| Число неточных трехочковых бросков | –1,5 | 3-очк |
| Штрафные броски | –0,8 | ШБ |
| Блокшоты | 1,2 | БШ |

Таблица 2. Девушки 2009 г.р. (U13), 1/2 финала за 5–8 места, «Олимп» – ЦСКА

| Игроки | СВ | Очки | 2-очк | 3-очк | ШБ | СЩ | ЧЩ | ГП | ПХ | ПТ | Ф | ФС | КПИ |
|----------------------|-------|------|-------|-------|-----|----|----|----|----|----|---|----|-----|
| Атакующий защитник 1 | 19,07 | 8 | 2/7 | 0/2 | 4/8 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 | 4 | 1 |
| Легкий форвард 1 | 20,26 | 4 | 0/10 | 1/2 | 1/2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | –2 |
| Разыгрывающий 1 | 16,01 | 2 | 1/2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 5 | 2 | 1 | –1 |
| Легкий форвард 2 | 19,56 | 5 | 1/3 | 1/1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| Центровой | 13,40 | 4 | 2/10 | 0 | 0/2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | –3 |
| Разыгрывающий 2 | 15,59 | 5 | 2/8 | 0/2 | 1/4 | 3 | 5 | 2 | 0 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| Атакующий защитник 2 | 16,57 | 0 | 0/1 | 0/1 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| Легкий форвард 3 | 13,54 | 5 | 1/6 | 1/4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | –1 |

Таблица 3. «Олимп» – ЦСКА, девушки до 15 лет (2009 г.р.)

| Игроки | СВ | Очки | 2-очк | 3-очк | ШБ | СЩ | ЧЩ | ГП | ПХ | ПТ | Ф | ФС | КПИ |
|----------------------|-------|------|-------|-------|------|----|----|----|----|----|---|----|-----|
| Атакующий защитник 1 | 08,33 | 1 | 0 | 0 | 1/2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 5 | 3 | 1 | –4 |
| Легкий форвард 1 | 28,51 | 31 | 10/15 | 3/4 | 2/2 | 6 | 3 | 0 | 1 | 11 | 2 | 2 | 24 |
| Разыгрывающий 1 | 26,26 | 11 | 2/5 | 2/8 | 1/2 | 4 | 2 | 6 | 2 | 6 | 4 | 2 | 8 |
| Легкий форвард 2 | 28,35 | 6 | 3/7 | 0/3 | 0 | 3 | 6 | 0 | 2 | 6 | 0 | 0 | 6 |
| Центровой | 19,18 | 4 | 2/5 | 0 | 0/2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 1 | 5 | 2 | 6 |
| Разыгрывающий 2 | 22,21 | 12 | 2/13 | 0 | 8/10 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 7 | 8 |
| Атакующий защитник 2 | 28,58 | 4 | 1/7 | 0 | 2/2 | 7 | 3 | 1 | 3 | 4 | 1 | 2 | 9 |
| Легкий форвард 3 | 10,39 | 0 | 0/3 | 0/3 | 0 | 4 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | –5 |

Таблица 4. Параметры, зафиксированные в техническом протоколе матча «Олимп» – ЦСКА

| Наименование параметров | Коэффициент |
|------------------------------------|-------------|
| Набранные очки | 1 |
| Голевые передачи | 1 |
| Перехваты | 1,4 |
| Потери | -1,4 |
| Число неточных двухочковых бросков | -1 |
| Число неточных трехочковых бросков | -1,5 |
| Штрафные броски | -0,8 |

Таблица 5. Оценка технической подготовленности первого матча «Олимп» – ЦСКА

| Игроки | СВ | Очки | 2-очк | 3-очк | ШБ | ГП | ПХ | ПТ | Итог |
|----------------------|-------|------|-------|-------|------|----|-----|------|------|
| Атакующий защитник 1 | 19,07 | 8 | -5 | -3 | -3,2 | 2 | 0 | -1,4 | -2,6 |
| Легкий форвард 1 | 20,26 | 4 | -10 | -1,5 | -0,8 | 1 | 4,2 | -4,2 | -7,3 |
| Разыгрывающий 1 | 16,01 | 2 | -1 | 0 | 0 | 1 | 2,8 | -7 | -2,2 |
| Легкий форвард 2 | 19,56 | 5 | -2 | -1,5 | 0 | 2 | 1,4 | -1,4 | 3,5 |
| Центровой | 13,40 | 4 | -8 | 0 | -1,6 | 0 | 0 | -1,4 | -7 |
| Разыгрывающий 2 | 15,59 | 5 | -6 | -2 | -2,4 | 2 | 0 | -4,2 | -8,6 |
| Атакующий защитник 2 | 16,57 | 0 | -1 | -1,5 | 0 | 1 | 1,4 | -1,4 | -1,5 |
| Легкий форвард 3 | 13,54 | 5 | -5 | -4,5 | 0 | 0 | 1 | 0 | -3,1 |

Таблица 6. Оценка технической подготовленности второго матча «Олимп» – ЦСКА

| Игроки | СВ | Очки | 2-очк | 3-очк | ШБ | ГП | ПХ | ПТ | Итог |
|----------------------|-------|------|-------|-------|------|----|-----|-------|-------|
| Атакующий защитник 1 | 19,07 | 1 | 0 | 0 | -0,8 | 1 | 0 | -7 | -4,8 |
| Легкий форвард 1 | 20,26 | 31 | -5 | -1,5 | 0 | 0 | 1,4 | -15,4 | 10,5 |
| Разыгрывающий 1 | 16,01 | 11 | -3 | -9 | -0,8 | 6 | 8,4 | -8,4 | 1,2 |
| Легкий форвард 2 | 19,56 | 6 | -4 | -4,5 | -5,4 | 0 | 2,8 | -8,4 | -13,7 |
| Центровой | 13,40 | 4 | -3 | 0 | -1,6 | 2 | 7 | -1,4 | 4,2 |
| Разыгрывающий 2 | 15,59 | 12 | -11 | 0 | -1,6 | 1 | 1,4 | -4,2 | -2,8 |
| Атакующий защитник 2 | 16,57 | 4 | -6 | 0 | 0 | 1 | 4,2 | -5,6 | -2,4 |
| Легкий форвард 3 | 13,54 | 0 | -6 | -4,5 | 0 | 1 | 2,8 | 0 | -6,7 |

2009 года рождения, школы «Олимп» впервые дебютировала на первенстве России в сезоне 2021–2022 гг. Первое место на отборочных играх Санкт-Петербурга позволило команде «Олимп» выступать сразу в полуфинале первенства России, минуя межрегиональные соревнования. В полуфинале «Олимп» завоевал

путевку в финал российских соревнований по баскетболу среди девушек до 14 лет (далее по тексту – Финал), где участвовали 16 сильнейших команд нашей страны, который проходил в Москве с 17 по 25 мая 2022 г. Кстати, всего по России в данной возрастной категории в данном сезоне участвовало более двухсот команд.

В Финале в борьбе за 5–8 места «Олимпу» предстояло встретиться с ЦСКА, очень грозным и опытным соперником. Игра состоялась 24 мая 2022 г., где «Олимп» проиграл со счетом 36:67. В табл. 2 представлен технический протокол этой встречи.

Исходя из табл. 2, общекомандный процент «Олимпа»: трехочковые броски – 21,43 %, двухочковые броски – 20 %, штрафные – 37,55 %.

7 декабря 2022 г. в сезоне 2022–2023 гг. в полуфинале (1 раунд) всероссийских соревнований «Олимп» вновь встретился с ЦСКА за первое место в группе, где «Олимп» выиграл со счетом 75:70. В табл. 3 представлен технический протокол данной встречи.

Исходя из табл. 3, общекомандный процент «Олимпа»: трехочковые броски – 20 %, двухочковые броски – 38,9 %, штрафные – 59,1 %.

В Лагере между двумя играми в разных сезонах, указанными выше, велась индивидуальная кропотливая работа по технической подготовке с командой «Олимпа», учитывая слабые места каждого игрока. КПИ в данной

работе мы не определяли, но оценку технической подготовленности в соревновательной деятельности по итогам двух матчей первенства России с командой ЦСКА до Лагеря и после решили оценивать следующим образом.

В нашей таблице коэффициентов со знаком – больше, чем со знаком +, в этой связи игрокам очень трудно получить положительный результат, но оценить лучшую техническую подготовленность игроков в команде возможно.

Анализ и сравнение двух игр совершенно точно позволяет утверждать, что тренировочная работа по технической подготовке в Лагере принесла положительную динамику практически у всех игроков и впервые принесла долгожданную победу над грозным соперником. А две баскетболистки, которые пропустили Лагерь, ухудшили свои показатели и не смогли должным образом помочь команде. В этой связи планирование работы Лагеря для подопечных и взаимодействие с родителями в данном направлении для тренера становится одной из самых важных задач.

Литература

1. Солодовник, Е.М. Анализ уровня развития специальной физической подготовки баскетболисток первого и второго года обучения / Е.М. Солодовник // Вопросы педагогики. – М. – 2021. – № 2–1. – С. 167–172.
2. Солодовник, Е.М. Освоение техники взятия отскока мяча в нападении в баскетболе / Е.М. Солодовник // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 1(136). – С. 72–76. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/136/science-prospect-1\(136\)-main.pdf](https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/136/science-prospect-1(136)-main.pdf).

References

1. Solodovnik, E.M. Analiz urovnya razvitiya spetsialnoj fizicheskoj podgotovki basketbolistok pervogo i vtorogo goda obucheniya / E.M. Solodovnik // Voprosy pedagogiki. – M. – 2021. – № 2–1. – S. 167–172.
2. Solodovnik, E.M. Osvoenie tekhniki vzyatiya otskoka myacha v napadenii v basketbole / E.M. Solodovnik // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 1(136). – S. 72–76. [Electronic resource]. – Access mode : [https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/136/science-prospect-1\(136\)-main.pdf](https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/136/science-prospect-1(136)-main.pdf).

© С.В. Корнев, 2023

ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНТА

С.В. КОРНЕВ

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,
г. Петрозаводск*

Ключевые слова и фразы: физическая культура; спорт; студенты; здоровый образ жизни; анкетирование.

Аннотация: В данной статье проведен анализ отношения студентов ПетрГУ (институт педагогики и психологии) к занятиям физической культурой и спортом. Цель работы: определить роль спорта и физической культуры в их жизни в прошлом, настоящем и будущем. Выяснить, как, по мнению студентов, можно популяризовать занятия спортом и физической культурой среди молодежи.

Основные методы исследования: теоретический разбор и обобщение научно-методической литературы, анкетирование.

Результаты проведенного исследования позволяют сделать выводы о том, что для большинства опрошенных спорт является стилем здоровой и активной жизни, тяжелым трудом, способом саморазвития и самодисциплины. В то же время, размышляя о будущем, студенты не уверены, будут ли они после окончания вуза заниматься спортом, но дают рекомендации, что может повлиять на их положительное отношение к занятиям физической культурой и спортом.

Физическая культура и спорт оказывают значительное влияние на развитие человека, являясь неотъемлемой частью общей культуры. Опора на научную теорию физического воспитания в тесной связи с физиологией, гигиеной и др. науками позволяет физической культуре осуществлять положительное влияние на развитие человека.

В вузах физическая культура представлена как один из базовых компонентов формирования общей культуры студентов, средство создания гармонично развитой личности. Физическая активность также оказывает влияние и на развитие определенных личностных качеств – силы воли, уверенности в себе, упорства и т.д. Существует пословица: «В здоровом теле – здоровый дух». Ее суть в том, что необходимо заниматься своим здоровьем, следить за физическим состоянием и организмом. Ведь если ты физически здоровый человек, то у тебя накапливается много сил и энергии, сохраняется душевное благосостояние. Гармоничное развитие души и тела – это цель, к которой надо стремиться каждому человеку, работая над собой [1].

В студенческие годы формируются и закладываются основы здорового образа жизни, но физическое воспитание не всегда является приоритетным направлением. В то же время на студентов накладывается большая учебная нагрузка, с которой не каждый может справиться. Это может навредить общему состоянию организма.

Необходимо рассматривать понятие физической культуры как совокупности физического развития студента, состояния его физического и психического здоровья и собственно физической культуры как составляющей культурного развития личности.

Значимость физической подготовленности студенческой молодежи, обусловленная на данном этапе развития общества потребностью в эффективной рабочей силе, принимает все большее значение. Кроме того, занятие физической культурой и спортом дает человеку не только чувство физического совершенства, но и придает ему силы и формирует его дух, повышает уровень моральных качеств, что так необходимо нынешнему обществу. Физическая культура играет важную роль в процессе фор-

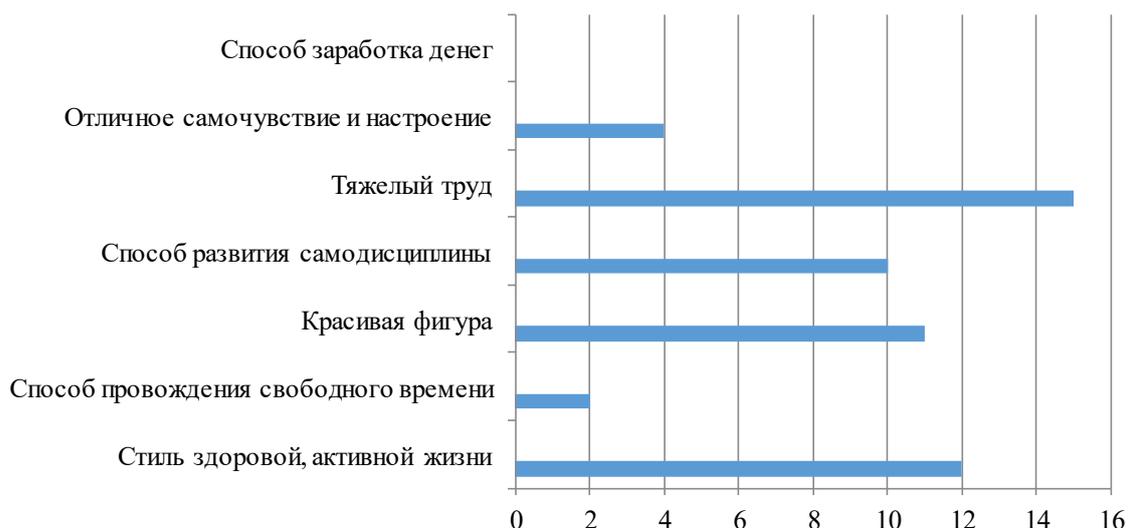


Рис. 1. Роль спорта в вашей жизни

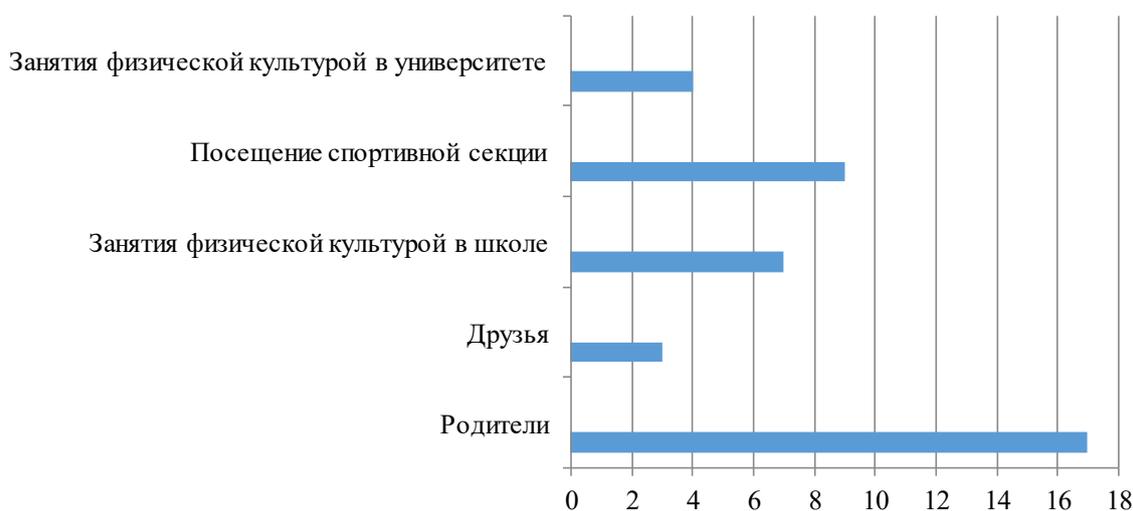


Рис. 2. Формирование отношения к физической культуре и спорту

мирования личности, силы духа и определенных личностных качеств; она воздействует на физическое состояние, стимулируя новые подходы к жизни и работе, новые цели и достижения [2].

В данной работе было проведено анкетирование студентов Петрозаводского государственного университета на тему «Отношение студентов к физической культуре и спорту. Прошлое, настоящее и перспективы».

Цель работы: оценить отношение студентов к физической культуре и спорту.

Задачи работы: ознакомиться с литературой по данной теме, обозначить роль физической

культуры и спорта в жизни людей, проанализировать полученные результаты, сделать выводы.

В исследовании приняли участие 26 студентов института педагогики и психологии. Анкета состояла из 12 вопросов; полученные результаты представлены на диаграммах.

Проанализируем результаты проведенного опроса. Для большинства спорт является стилем здоровой и активной жизни, тяжелым трудом, способом развития самодисциплины и получения красивой фигуры. Достаточно маленький процент студентов считает, что спорт может быть способом проведения свободного времени и залогом хорошего самочувствия (на-

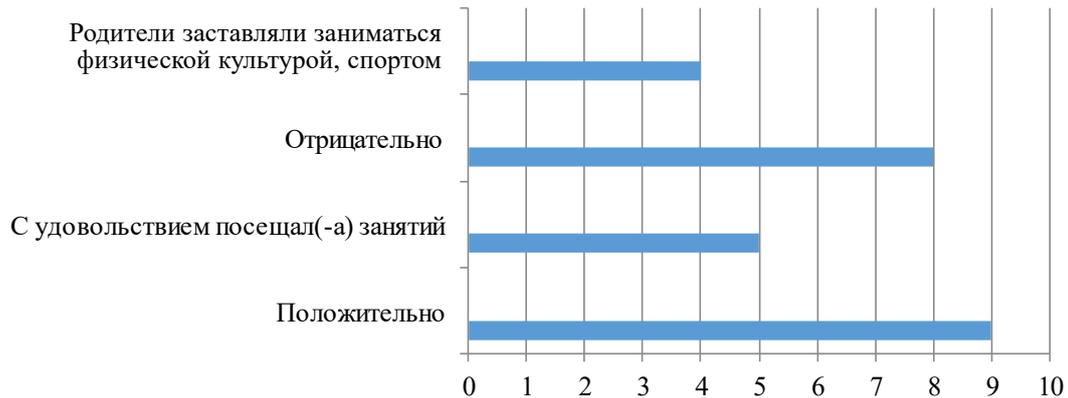


Рис. 3. Отношение к физической культуре и спорту в детстве

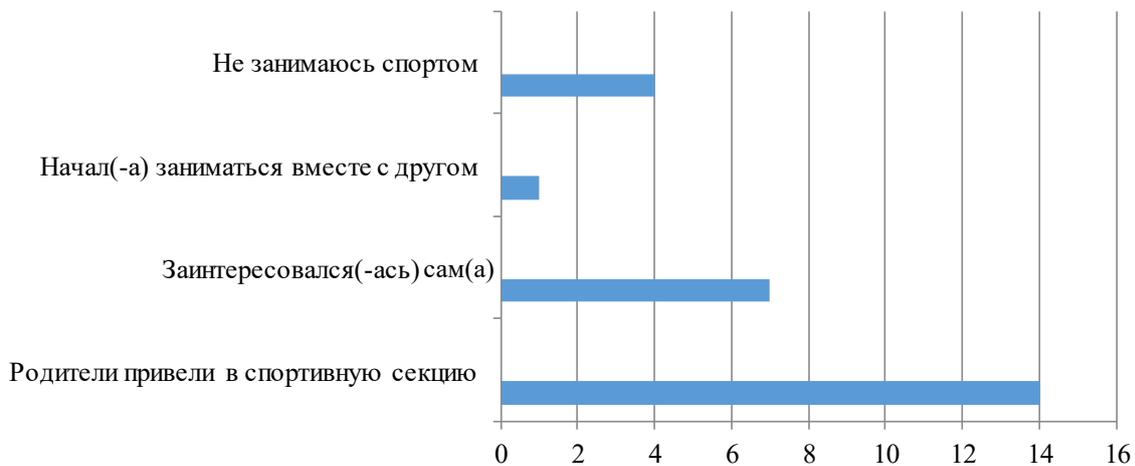


Рис. 4. Появление спорта в вашей жизни

строения). Это может свидетельствовать о том, что спорт – это тяжелый труд, которым человек занимается, преследуя определенные мотивы и цели (красивая фигура, развитие самодисциплины и многое другое).

Большинство студентов считают, что именно родители в большей степени повлияли на формирование личного отношения к физической культуре. Именно это во многом становится основополагающим фактором, так как привитые в детстве интересы, взгляды и отношения к каким-либо вещам и занятиям закладывают основу для формирования наших взглядов на окружающий мир. Также, по результатам опроса, оказывают определенное влияние занятия физической культурой в школе, спортивной секции, университете. Поэтому отношение педагогов к своей деятельности, его вовлеченность в процесс будет играть очень важную роль в фор-

мировании отношения ребенка к физической культуре и спорту.

На следующем вопросе мнения разделились: половина студентов положительно относилась к физической культуре и спорту в детстве, с удовольствием посещала занятия, а вторая половина отрицательно относилась к физической культуре и спорту, часто родители заставляли посещать занятия. Если ребенок посещает занятия «через силу», можно еще сильнее усугубить ситуацию и сформировать негативное отношение к любым занятиям спортом. У большинства студентов отношение к физической культуре, заложенное в детстве, не изменилось и по сей день. Также многие смогли пересмотреть свое отношение в более зрелом возрасте и изменить его в лучшую сторону, это является положительным показателем.

Как же спорт появился в вашей жизни? По

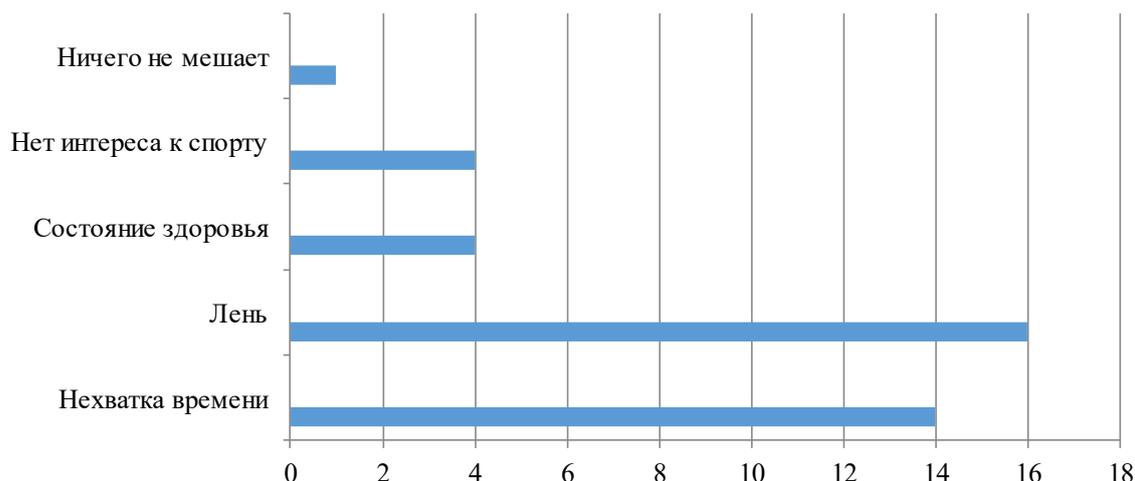


Рис. 5. Факторы, которые мешают вам заниматься спортом

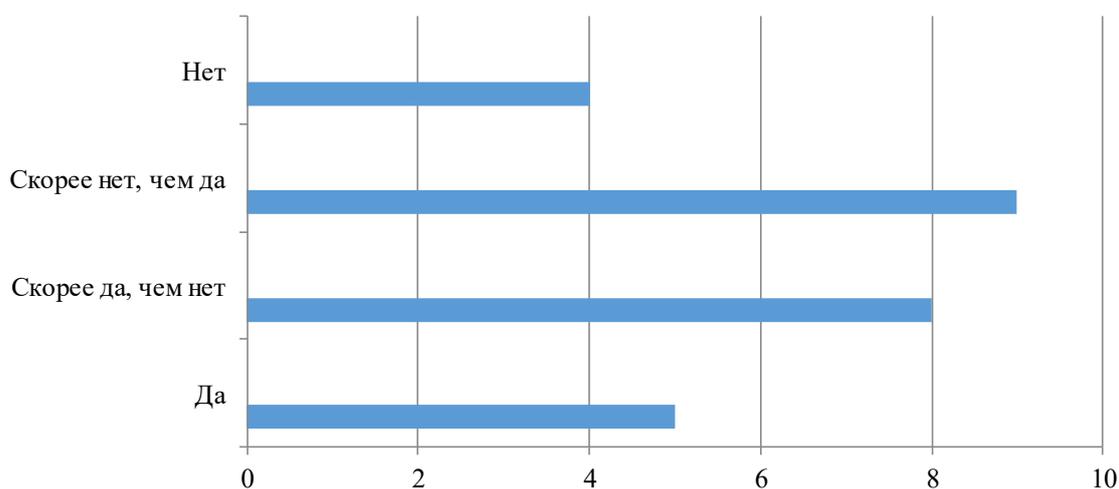


Рис. 6. Занятия физической культурой в будущем

результатам опроса, чаще всего родители отправляют ребенка в спортивную секцию или же ребенок сам проявляет интерес к каким-то занятиям. Второй вариант является наиболее благоприятным, так как ребенок сам проявляет инициативу и интерес к какому-либо роду деятельности. Первый вариант вполне допустим, если желание ребенка тоже учитывается при выборе спортивной секции. Негативным показателем является достаточный процент студентов, у которых спорт в жизни так и не появился.

Большинство студентов хотят начать (продолжать) заниматься спортом. Многие хотят, но не могут решиться. Скорее всего, им не хватает мотивационного компонента, заинтересован-

ности, а также поставленной перед собой цели, которая будет мотивировать и помогать двигаться вперед. Также имеется внушительный процент студентов, которые не рассматривают возможность занятия спортом.

В лидирующих факторах, которые мешают заниматься спортом, нехватка времени и лень. 10–20 минут на небольшой комплекс упражнений каждый способен найти даже в плотном графике, поэтому нехватка времени – очень удобная отговорка. Лень действительно мешает, с ней необходимо бороться, находить в себе силу и мотивацию для занятий.

Большинство студентов сомневаются в том, что они будут заниматься физической культурой в будущем (в более зрелом возрасте). При-

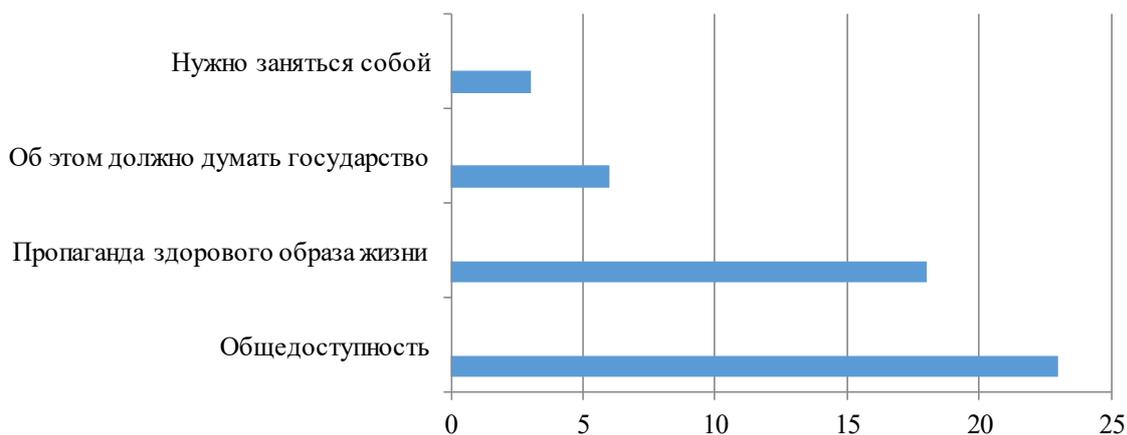


Рис. 7. Меры для повышения количества желающих заниматься спортом

мерно половина опрошенных больше склоняются к ответу «да», вторая половина – к ответу «нет». Это будет являться неблагоприятным показателем, так как даже в более зрелом возрасте необходимо оставаться активным человеком, получать хотя бы минимальную физическую нагрузку, подбирая наиболее подходящую форму занятий. Фитнес, плавание и зарядка – наиболее популярные формы занятий в более зрелом возрасте, по результатам опроса.

Что может изменить ваше отношение к спорту? «Только я сам» – 100 % опрошенных студентов ответили именно так. Это абсолютно правильно, ведь каждый человек – творец своей жизни. Большинство студентов не следят за спортивными новостями (соревнованиями), но

мы не можем оценить это как отрицательный показатель, ведь у каждого человека есть свои интересы, хобби, увлечения. Просмотр спортивных новостей и соревнований не может входить в круг интересов абсолютно каждого человека. Многие студенты считают, что общедоступность и пропаганда здорового образа жизни может помочь в повышении количества желающих заниматься спортом. Конечно, это очень важные факторы, которые будут иметь влияние в данном вопросе. Но в первую очередь каждому человеку необходимо начать с себя. Найти мотивацию, желание двигаться вперед и нацелиться на результат необходимо самостоятельно, чтобы придерживаться здорового и активного образа жизни.

Литература

1. Горюнова, Р.Е. Анализ отношения студентов старших курсов Петрозаводского государственного университета к занятиям физической культурой и спортом после окончания курса дисциплины / Р.Е. Горюнова, Е.М. Солодовник // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 2(149). – С. 107–111.
2. Смагин, Н.И. Физическая культура в жизни студента / Н.И. Смагин // Инновационные педагогические технологии : материалы I Международной научной конференции (г. Казань, октябрь 2014 г.). – Казань : Бук, 2014. – С. 280–281 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://moluch.ru/conf/ped/archive/143/6158>.

References

1. Goryunova, R.E. Analiz otnosheniya studentov starshikh kursov Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta k zanyatiyam fizicheskoy kulturoj i sportom posle okonchaniya kursa distsipliny / R.E. Goryunova, E.M. Solodovnik // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 2(149). – S. 107–111.
2. Smagin, N.I. Fizicheskaya kultura v zhizni studenta / N.I. Smagin // Innovatsionnye

pedagogicheskie tekhnologii : materialy I Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii (g. Kazan, oktyabr 2014 g.). – Kazan : Buk, 2014. – S. 280–281 [Electronic resource]. – Access mode : <https://moluch.ru/conf/ped/archive/143/6158>.

© С.В. Корнев, 2023

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНТЕРНЕТ-МЕМОВ НА УРОКАХ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА

Л.Н. КУЗНЕЦОВА, Е.А. ЕРЕМИНА, С.В. БЕСПАЛОВА

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева»,
г. Саранск

Ключевые слова и фразы: обучение; интернет-мем; классификация; компетенция; прием; упражнение; чтение; немецкий язык.

Аннотация: Цель данной статьи – раскрытие дидактического потенциала интернет-мемов на уроке иностранного языка в старшей школе. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: уточнен объем понятия «интернет-мем», проанализированы его виды, классификация, описаны основные приемы работы с немецкоязычными интернет-мемами. Гипотезой исследования является следующее предположение: интернет-мем не только повышает мотивацию и интерес обучающихся к изучению иностранного языка, но и помогает эффективно формировать лексические и грамматические навыки, пополнять фоновые знания о культуре страны изучаемого языка. Результатами исследования служат методические рекомендации и разработанные авторами упражнения с использованием интернет-мемов на уроках немецкого языка.

Стремительный научно-технический прогресс и появление новых технологий сделали современное поколение детей зависимыми от гаджетов и социальных сетей. Большую часть свободного времени они проводят в сети Интернет, где на них обрушивается колоссальный поток информации самого различного характера. В связи с тем, что информация воспринимается современными детьми прежде всего визуально, методисты постоянно ищут новые методы и средства подачи учебного материала, чтобы отвечать вызовам и потребностям обучающихся. Одним из средств мотивации и повышения эффективности обучения, на наш взгляд, могут служить интернет-мемы, которые активно используются детьми в интернет-общении. Анализ современных учебно-методических комплексов (УМК) по немецкому языку авторов О.А. Радченко, М.А. Лытаевой, О.В. Гутброд и И.Л. Бим показал полное отсутствие упражнений с использованием интернет-мемов, что, в свою очередь, определило выбор темы статьи и ее актуальность.

Обращаясь к теоретико-методологическим основам вопроса, на сегодняшний день можно обнаружить целый ряд научных работ, посвя-

щенных феномену интернет-мемов. Это явление исследовали как российские, так и зарубежные ученые: З. Кампф, Ф. Юс, Л. Шифман, О.К. Голошубина, О.М. Седярова, Ю.В. Щурина, Н. Гал, С.В. Канашина и др. К. Джюитт, Ф. Юс, Е.Е. Анисимова, например, исследовали проблему взаимодействия языка и культуры в современной коммуникации на материале интернет-мемов. У.Р. Исламова, О.М. Седярова, Г. Кресс, Дж. Беземер, К. Даниелссон, Анна-Лена Е. Годхе, Б. Линдстром, С. Селандер рассматривали вопрос применения интернет-мемов в преподавании иностранных языков и культур.

Само понятие «мем» (от греч. μιμητής, *(mimete)* – «подобие») было введено английским биологом Ричардом Докинзом и изначально произносилось как «мим» в соответствии с правилами чтения английского языка [2]. Согласно Л.С. Гуторенко, интернет-мемом является «узнаваемое изображение, видео-, звукозапись, вербальный или гибридный текст, который добровольно создается и распространяется пользователями посредством копирования (т.е. одного и того же мема на множестве интернет-ресурсов и нахождения по многим

ссылкам и запросам) или имитации и набирает популярность при помощи сети Интернет (как отдельные сообщения, элементы переписки, комментарии к высказыванию) чаще всего с целью создания комического эффекта» [1]. Суммируя опыт вышеназванных исследователей, в данной статье под интернет-мемами, вслед за А.А. Фетисовой, понимаются «некие идеи (оригинальные фразы, цитаты, изображения, видео или аудиоролики), которые распространяются в сети от одного пользователя к другому» [6].

В современной лингвистике отсутствует единая классификация интернет-мемов. О.А. Никитина, О. А. Гудкова и Ф. Зандер представляют, на наш взгляд, наиболее удачную и приемлемую для нашего исследования классификацию, которая включает в себя такие типы интернет-мемов, как: собственно вербальные (текстовые) мемы (слова, словосочетания, выражения, слоганы, фразы, цитаты), собственно визуальные мемы (картинки, фото, смайлики, эмодзи, кадры из фильмов) и вербально-визуальные (креолизованные) мемы (мемы, совмещающие вербальный и визуальный элементы, например, комиксы) [4]. Интернет-мемы выполняют несколько функций: коммуникативную, образовательную, эстетическую, информационную, контролирующую и воспитательную. Поэтому интернет-мем на уроке – это хорошее стимулирующее средство для изучения иностранного языка, которое способствует не только получению новых знаний, но и оказывает эмоциональное воздействие на обучающихся, развивает память, внимательность, логическое мышление, а также творческий потенциал. Упражнения с использованием интернет-мемов основываются на действии непроизвольного усвоения языкового и речевого материала, при котором лексические единицы и грамматические конструкции запоминаются во время активной творческой деятельности обучающихся с самим материалом [6]. По словам Ю.В. Ерофеева, актуальность применения интернет-мемов в процессе обучения обуславливается мотивирующим фактором, яркой прагматической направленностью и аутентичностью [3].

Спектр применения интернет-мемов на уроке достаточно широк, их можно использовать для создания иноязычной атмосферы, речевой разминки, введения, закрепления лексического и грамматического материала, совершенствования умений во всех видах речевой деятельности, с целью саморефлексии и форми-

рования коммуникативной и социокультурной компетенций.

Отбор материала может осуществляться с позиции лексической или грамматической ценности. Так, для введения, закрепления или повторения темы «Придаточные предложения» задание может быть сформулировано следующим образом: *Lest und übersetzt die Memes. Analysiert die Wortfolge in den Nebensätzen. Formuliert eigene Nebensätze zum angegebenen Bild.* Для введения или закрепления лексики возможны такие формулировки заданий, как: *Findet im Mem die Wörter, die zum Thema "... " gehören. Schlagt unbekannte Wörter im Wörterbuch nach. Definiert diese Wörter auf Deutsch. Führt eigene Beispiele mit diesen Wörtern an. Macht ein weiteres Mind-Map zum Thema "... ". Formuliert eine kurze Geschichte, indem ihr Wörter aus dem Mind-Map benutzt. Recherchiert im Internet zum Thema "... " weiter.*

Работу с интернет-мемами можно разделить на три этапа: предтекстовый, текстовый и послетекстовый. Первый этап нацелен на повышение мотивации в работе с интернет-мемом, снятие трудностей лексико-грамматического и страноведческого характера; второй этап заключается непосредственно в чтении мема; послетекстовый этап ориентирован на контроль понимания информации лексико-грамматического и социокультурного характера, что способствует расширению фоновых знаний учащихся и воспитанию толерантного отношения к иноязычной культуре [5].

В рамках статьи мы предлагаем примеры упражнений с использованием интернет-мемов на уроке немецкого языка для старшей ступени обучения (10–11 кл.), которые могут служить дополнительным материалом к учебно-методическому комплексу «Немецкий язык. Базовый и углубленный уровень. 10, 11 классы» авторов О.А. Радченко, М.А. Лыгаевой, О.В. Гутборд.

Тема: “*Meine Familie und ich*”, 10 класс.

Wie sind die Beziehungen in euren Familien? Habt ihr Geschwister? Welche Missverständnisse habt ihr manchmal? Seht euch die Bilder an. Kennt ihr diese Schauspieler? In welchen Filmen haben sie noch mitgespielt? Ordnet das Mem der passenden Situation zu.

a) *Deine Mutter, wenn sie dich fragt, ob du einen/eine Freund/Freundin hast.*

b) *Die Eltern, wenn sie deine Musik zuhören.*

c) *Du, wenn deine Großmutter deine Eltern tadelt, weil sie dich tadeln.*

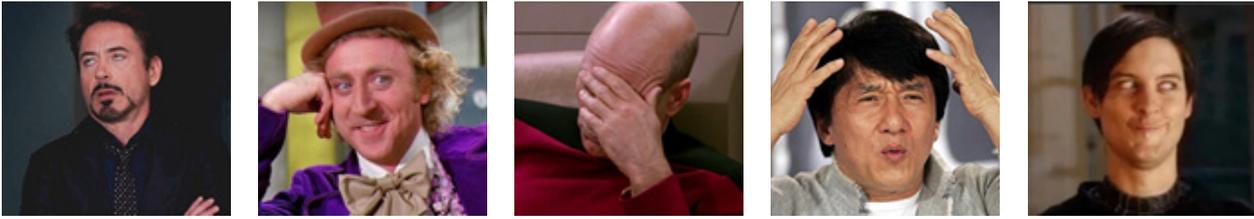


Рис. 1. Интернет-мемы на тему “Meine Familie und ich”

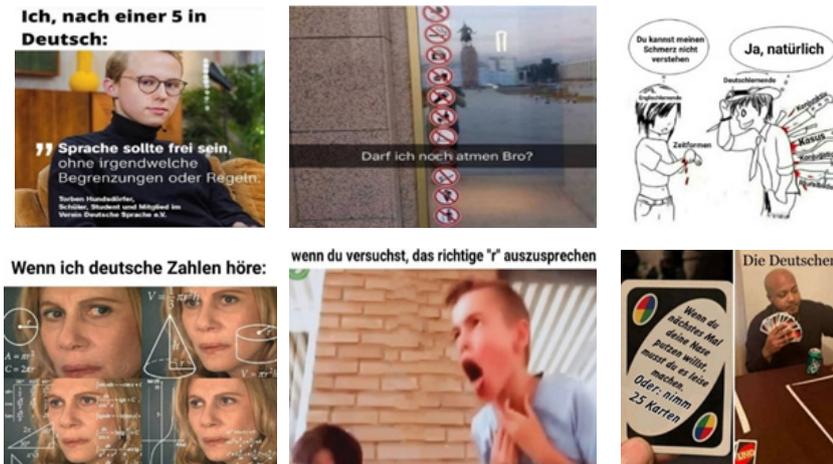


Рис. 2. Интернет-мемы на тему “Deutschland: Damals und heute”



Рис. 3. Интернет-мемы на тему “Wissenschaftlich-technischer Fortschritt”

d) Dein Gesicht, wenn dir die Eltern nicht zugehört hatten, aber du Recht hattest.

e) Du, wenn deine Verwandten während des Familienfests am Tisch zu singen beginnen (рис. 1).

Formuliert eigene passende Überschriften zu den angegebenen Memes. Findet im Internet noch Memes, die zum Thema “Familie” passen. Lest die Unterschrift vor, aber zeigt das Bild nicht. Welcher Gesichtsausdruck ist dieser Situation passend?

Bildet einen Dialog zu einer der angegebenen Situationen und benutzt die Mimiken und Gesten aus den Memes.

Тема: “Deutschland: Damals und heute”, 10 класс.

Wozu lernt man Fremdsprachen? Sind Fremdsprachenkenntnisse heute aktuell? Ist es wichtig, auch die Kultur des Landes zu studieren? Warum? Fällt euch Deutsch leicht oder schwer? Seid ihr einmal in Deutschland gewesen? Welche Stereotypen über das Deutsche und die Deutschen kennt ihr? Seht euch diese Memes an. In welche zwei Gruppen kann man sie einteilen (рис. 2)?

Um welche Besonderheiten der deutschen Sprache und Kultur geht es hier? Interpretiert alle Memes. Interpretiert die Aussage im Mem 1. Was versteht ihr darunter? Seht euch das Mem 2 an. Welche Verbote könnt ihr hier sehen? Recherchiert im Internet, welche Verbote es in Deutschland noch gibt. Um welche Aussprachevariante von “r” geht es im Meme 5? Welche Varianten gibt es noch? Für welche deutschsprachigen Länder sind sie charakteristisch? Welcher Satztyp ist in Memes 4, 5, 6 verwendet? Erinnernt euch an der Regel.

Тема: “Wissenschaftlich-technischer Fortschritt”, 10 класс.

Welche Rolle spielen die Gadgets und das Internet in unserem Leben? Wie wichtig sind sie gerade für euch? Wozu gebraucht ihr meistens das Internet? Wie viel Zeit surft ihr im Internet pro Tag? Auf welche Probleme mit den Gadgets und mit dem Internet kann man stoßen? Regen sie euch auf? Seht euch die Bilder an. Setzt die Wörter unten in die Lücken ein (рис. 3).

Lautstärke

Passwort

Online-Konferenz

Videochat

Handy Kopfhörer

Autokorrektur

Interpretiert die Memes. Um welche Probleme geht es hier? Welche Probleme tauchen bei euch oft auf? Bestimmt das Geschlecht der Wörter. Überprüft es im Wörterbuch. Erinnernt euch an die Regel. Führt eigene Beispiele mit diesen Wörtern.

Процесс работы с интернет-мемами будет носить более творческий характер, если предложить обучающимся самим сгенерировать мем при помощи таких популярных программ, как *Imgur, Quick Meme, MemeGenerator.net, Lol Builder, Meme Center, MakeMeme, ImgFlip* и др. Вышеуказанные программы помогают не только в создании мема, но и предлагают библиотеку собственных картинок.

Таким образом, интернет-мемы – универсальное и весьма популярное средство передачи информации. Они способствуют более быстрому и эффективному освоению нового учебного материала, являются хорошим стимулом для выхода в иноязычную речь, позволяют развивать критическое и творческое мышление обучающихся благодаря своей злободневности и актуальности. Со стороны учителя, безусловно, требуются большие интеллектуальные и методические усилия при подборе материала и разработке упражнений, а также огромное количество времени и желание, так как высокая методическая грамотность преподавателя, а также заинтересованность в получении высоких образовательных результатов является залогом успешности использования данной формы работы.

Литература

1. Гуторенко, Л.С. Комические креолизованные Интернет-мемы в русско-, испано- и англоязычной виртуальной коммуникации: лингвистический аспект и социокультурные особенности / Л.С. Гуторенко, 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.dissercat.com/content/komicheskie-kreolizovannye-internet-memy-v-russko-ispano-i-angloyazychnoi-virtualnoi-kommuni>.
2. Докинз, Р. Эгоистичный ген / Р. Докинз. – М. : Мир, 1993. – 318 с.
3. Ерофеев, Ю.В. Использование интернет-мемов для развития навыков коммуникативной и социокультурной компетенции (на примере немецкого языка) / Ю.В. Ерофеев // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2021. – № 6(159). – С. 141–147.
4. Никитина, О.А. Интернет-мем как мультимодальный феномен немецкоязычного интернет-дискурса / О.А. Никитина, О.А. Гудкова, Ф. Зандер // Язык и культура. – 2018. – № 43. – С. 74–87.
5. Седярова, О.М. Методика работы с интернет-мемами в процессе формирования социокультурной компетенции старшеклассников при обучении иностранному языку / О.М. Седярова, Н.С. Соловьева, Ю.А. Ненашева // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – Тамбов :

Грамота, 2019. – Т. 12. – Вып. 11. – С. 451–456.

6. Фетисова, А.А. Использование Интернет-мемов в практике преподавания иностранных языков / А.А. Фетисова; отв. редактор О.А. Чекун // Современное языковое образование: инновации, проблемы, решения : сборник научных трудов. – М. : Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова. – 2015. – Вып. 2. – С. 106–110.

7. Мемы на немецком языке [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.pinterest.de/onlinesprachede/deutsche-memes>.

8. Мемы с актерами [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dzen.ru/a/XmCKsT7DKwwQpWj->.

9. Немецкий язык с юмором [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vk.com/tvmadeingermany>.

References

1. Gutorenko, L.S. Komicheskie kreolizovannye Internet-memy v russko-, ispano- i angloyazychnoj virtualnoj kommunikatsii: lingvisticheskij aspekt i sotsiokulturnye osobennosti / L.S. Gutorenko, 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.dissercat.com/content/komicheskie-kreolizovannye-internet-memy-v-russko-ispano-i-angloyazychnoi-virtualnoi-kommuni>.

2. Dokinz, R. Egoistichnyj gen / R. Dokinz. – М. : Mir, 1993. – 318 s.

3. Erofeev, YU.V. Ispolzovanie internet-memov dlya razvitiya navykov kommunikativnoj i sotsiokulturnoj kompetentsii (na primere nemetskogo yazyka) / YU.V. Erofeev // Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. – 2021. – № 6(159). – S. 141–147.

4. Nikitina, O.A. Internet-mem kak multimodalnyj fenomen nemetskoyazychnogo internet-diskursa / O.A. Nikitina, O.A. Gudkova, F. Zander // YAzyk i kultura. – 2018. – № 43. – S. 74–87.

5. Sedlyarova, O.M. Metodika raboty s internet-memami v protsesse formirovaniya sotsiokulturnoj kompetentsii starsheklassnikov pri obuchenii inostrannomu yazyku / O.M. Sedlyarova, N.S. Soloveva, YU.A. Nenasheva // Filologicheskie nauki. Voprosy teorii i praktiki. – Tambov : Gramota, 2019. – Т. 12. – Вып. 11. – С. 451–456.

6. Fetisova, A.A. Ispolzovanie Internet-memov v praktike prepodavaniya inostrannykh yazykov / A.A. Fetisova; отв. редактор О.А. Чекун // Современное языковое образование: инновации, проблемы, решения : сборник научных трудов. – М. : Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова. – 2015. – Вып. 2. – С. 106–110.

7. Memy na nemetskom yazyke [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.pinterest.de/onlinesprachede/deutsche-memes>.

8. Memy s akterami [Electronic resource]. – Access mode : <https://dzen.ru/a/XmCKsT7DKwwQpWj->.

9. Nemetskij yazyk s yumorom [Electronic resource]. – Access mode : <https://vk.com/tvmadeingermany>.

© Л.Н. Кузнецова, Е.А. Еремина, С.В. Беспалова, 2023

ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ И СТРАТЕГИЯ ВЗРАЩИВАНИЯ НАВЫКОВ ПЕРЕВОДА ВНЕШНЕЙ ПРОПАГАНДЫ У СТУДЕНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК» В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ В КОНТЕКСТЕ ИНИЦИАТИВЫ «ОДИН ПОЯС, ОДИН ПУТЬ»

ЛЮ ЛИКУНЬ

*Хэйхэский университет,
г. Хэйхэ (Китай)*

Ключевые слова и фразы: инициатива «Один пояс, один путь»; межкультурная коммуникация; перевод.

Аннотация: Государство постоянно углубляет торгово-экономическое сотрудничество и культурные обмены, таким образом, перевод внешней пропаганды начинает играть важную роль. Внешняя пропаганда – это использование Китаем иностранных языков для презентации всей своей деятельности миру. Вслед за непрерывно растущим актуальным спросом на модернизацию и интернационализацию в Китае, мероприятия по внешней пропаганде на английском языке осознанно проводятся китайским правительством и средствами массовой информации, а также неосознанно другими людьми, которые используют английский язык в бизнесе, туризме и преподавании. Целью данной статьи является усиление взращивания межкультурной осведомленности при переводе внешней пропаганды в преподавании английского языка и поиск эффективных путей успешной реализации межкультурной коммуникации. Задача состоит в том, чтобы развить навыки перевода внешней пропаганды у студентов по специальности «Английский язык» в высших учебных заведениях; повысить у студентов культурную осведомленность; создать новую методику обучения; изменить критерии оценки преподавания.

1. Введение

В контексте «Одного пояса, одного пути» язык является не только инструментом коммуникации между Китаем и странами, примыкающими к Шелковому пути, но в большей степени проводником в культурной коммуникации, а также связующим звеном для Китая в совместном развитии и тесном сотрудничестве с другими странами. Хотя перевод с китайского на английский имеет долгую историю в Китае, только после создания Нового Китая в 1949 г. здесь начали использовать перевод с китайского на английский в целях внешней пропаганды. Многолетняя практика перевода с китайского на английский заставила все больше и больше

ученых и переводчиков осознать, что буквальный перевод материалов по внешней пропаганде не может привести к хорошим результатам в межкультурной коммуникации с зарубежными странами. В настоящее время перевод внешней пропаганды Китая на английский язык выявил множество проблем, таких как недостаточная осведомленность о культуре, отсутствие единых стандартов перевода, нехватка специалистов по переводу высокого уровня и отсутствие систематических исследований. Инициатива «Один пояс, один путь» берет на себя ведущую роль в экономическом строительстве, способствует укреплению экономического сотрудничества Китая со странами, примыкающими к Шелковому пути, выстраивает хорошие отно-

шения политического взаимного доверия, экономической взаимной выгоды и общественной культуры, а также создает ответственное общество и «Сообщество единой судьбы человечества». Все это выявило новые возможности и проблемы в переводческой работе внешней пропаганды.

2. Существующее положение навыков перевода у студентов по специальности «Английский язык» в высших учебных заведениях в контексте «Одного пояса, одного пути»

2.1 Необходимость совершенствования межкультурных знаний

В китайских высших учебных заведениях вводятся курсы обучения по специальности перевода, связанные с английским языком. Однако из-за влияния традиционных китайских методов обучения и формы вступительных экзаменов преподавание английского языка долгое время было сосредоточено на лексике и грамматике. К тому же фокусирование на том, как понять культуру англоязычных стран, и то, как выразить традиционную китайскую культуру на английском языке, всегда было слабым звеном для студентов в данном виде обучения. Способы выражения традиционной китайской культуры и отсутствие эквивалентных выражений в английском языке для слов, связанных с традиционной китайской культурой, а также различия в китайской и западной культуре и мышлении создают препятствия для студентов в межкультурной коммуникации и проведения внешней культурной пропаганды.

Суть распространения культуры заключается в межкультурном взаимодействии и обмене, которые должны основываться на взаимопонимании. В процессе культурного обмена нельзя обращать внимание только на односторонний характер обмена и распространения, необходимо не только иметь базовое представление о культуре других стран, но и крепко помнить о своей культуре. Однако поскольку китайская культура очень разнообразна, точно описывать ее нелегкое дело. Например, в нашей стране в сычуаньской кухне есть блюдо под названием «салат из свиного языка, желудка и огурца с сычуаньским перцем» (*Couple's Sliced Beef in Chili Sauce*), и если не разобраться в ингредиентах и перевести его как «*Husband and Wife*

Lungs Slice», то люди его неправильно поймут, как будто ингредиентом являются человеческие легкие. Неправильный и неточный перевод приводит к тому, что многие западные друзья, которые плохо разбираются в сычуаньской кухне и китайской культуре питания, не могут получить коммуникационную значащую информацию, не знают, в чем специфика этого блюда, и даже неправильно понимают китайскую культуру.

2.2 Необходимость совершенствования межкультурных навыков

С точки зрения преподавания и применения иностранного языка распространенность английского языка в нашей стране очень высока. Однако с точки зрения практики перевода преподаватели английского языка развивают у студентов слишком простые навыки межкультурной коммуникации, что является основной проблемой в преподавании. В основном это выражается в недостаточной тренировке у студентов навыков использования разговорного языка. Многие преподаватели считают, что для улучшения навыков перевода студентам нужно всего лишь выучить грамматику и овладеть большим объемом словарного запаса. Однако с развитием эпохи традиционная концепция преподавания больше не соответствует потребностям общества в высококлассных специалистах в области английского языка. На занятиях преподаватели английского языка редко позволяют учащимся использовать разговорный язык, не говоря уже об использовании английского языка для описания традиционной китайской культуры. Кроме того, преподаватели часто не замечают у учащихся недостатков навыков невербального общения.

В последние годы во всех внешнеполитических мероприятиях нашей страны, помимо того, что люди обращают большое внимание на наших должностных лиц всех уровней, люди также обращают все больше и больше внимания на переводчиков на сцене и за кулисами. Это не только удобный случай для развития профессии переводчика, но также это означает, что требования к студентам-переводчикам становятся все выше и выше. Таким образом, специалисты по переводу должны не только обладать достаточными лингвистическими, культурными знаниями и навыками перевода, но и брать на себя ответственность за переда-

чу своей собственной культуры и распространение своей собственной культуры так, чтобы это соответствовало нормам целевого языка и культурным потребностям. Так могут быть действительно соблюдены стандарты для специалистов-переводчиков, требуемые в контексте «Одного пояса, одного пути», и только так подготовленные студенты-переводчики высших учебных заведений смогут в полной мере использовать свои сильные стороны в контексте «Одного пояса, одного пути», а затем реализовать свою собственную ценность.

3. Стратегия развития навыков перевода внешней пропаганды у студентов по специальности английского языка в высших учебных заведениях в контексте «Одного пояса, одного пути»

3.1 Развитие у студентов навыков владения английским языком

Улучшение навыков перевода должно быть гарантировано повышением всестороннего владения студентами английским языком. Специалисты-переводчики должны пройти всестороннюю подготовку по аудированию, разговорной речи, чтению, письму и переводу. В преподавании, одновременно сочетая учебную программу и систематические лекции по материалу из учебников, можно укрепить подготовку базовых навыков у студентов. Время обучения в аудитории очень ограничено, и преподавателям приходится использовать различные каналы, чтобы направлять студентов для тренировки базовых навыков. Сочетая различные мероприятия, такие как дополнительное образование, онлайн-МООС, уголок английского языка, соревнования по риторике английского языка и т.д., можно пробуждать у студентов интерес к учебе, чтобы выработать у них хорошие учебные привычки и постепенно усиливать всесторонние навыки английского языка.

3.2 Повышение у студентов культурной осведомленности

Одновременно с повышением уровня владения английским языком у студентов необходимо сознательно развивать культурные знания. Между восточными и западными странами существуют большие различия как на уровне экономической культуры, так и политических привычек, а язык является средством обще-

ния в культурном контексте. Язык несет в себе культуру, а культура незаметно влияет на язык. Поэтому, чтобы еще больше повысить точность перевода на английский язык, необходимо усилить понимание и владение межкультурной осведомленностью, а от преподавателей требуется усилить межкультурное образование на практике. Высшие учебные заведения могут развивать культурные тренинги в кампусах и приглашать специалистов для преподавания соответствующих тем, включать изучение региональной экономики и национальной культуры, изучение внешней пропаганды культуры «Одного пояса, одного пути», истории развития китайской и западной культуры и т.д., организовывать студентов для культурного обмена между Китаем и западными странами, тем самым повышая межкультурную осведомленность у студентов. Одновременно с этим в процессе обучения преподаватели могут сознательно развивать у студентов понимание культуры англоязычных стран, а также своевременно соединять это со знакомством с китайской культурой. Разумно предоставлять студентам возможности для межкультурной коммуникации, организовывать студентов для поиска различий между китайской и западной культурой и политикой, объяснять очарование наследованной культуры, укреплять межкультурное взаимодействие и увеличивать запасы культурных знаний у студентов. Кроме того, преподаватели, читающие лекции, должны побуждать студентов углубляться в понимание китайской истории и культуры и другие аспекты элементарных познаний, быть способными понимать огромные различия между Китаем и зарубежными странами в отношении истории и культуры, религиозных верований и образа мышления, а также учиться правильно подходить к идеологии Китая и зарубежных стран. В практике перевода необходимо внедрять межкультурную осведомленность, расширять и повышать знания студентов и их культурную восприимчивость, чтобы избежать ошибок при переводе на английский язык.

3.3 Создание новой методики обучения

Чтобы повысить уровень всесторонних навыков у студентов, необходимо обращать внимание на проникновение коммуникационных методов в преподавание перевода на английский язык. Упомянутый коммуникативный метод относится к стратегиям, связанным с ис-

3.4 Изменение критериев оценки преподавания

пользованием языка. Это метод используется студентами для коммуникации и восполнения недостатка словарного запаса или грамматики при условии владения определенным уровнем английского языка. Коммуникативный метод обеспечивает решением в кратчайшие сроки, помогает студентам успешно заполнить содержимое по коммуникации, даже при отсутствии коммуникативной лексики. Это ключевая составляющая эффективных навыков в межкультурном общении. Наиболее часто используемыми методами коммуникации являются: стратегия избегания, стратегия обхода, стратегия промедления, стратегия темпа речи и невербальная стратегия. Заслуживает внимания то, что при проникновении методов коммуникации необходимо обращать внимание на влияние культурных различий при выборе метода студентом. В процессе повседневного общения многое из нашего непроизвольного поведения, включая движения или мимику, являются невербальными стратегиями. Поэтому преподавателям английского языка следует обращать внимание на проникновение различных методов коммуникации в преподавание перевода повседневного английского языка. С одной стороны, различные коммуникационные методы могут помочь студентам лучше выполнять коммуникативные задачи, а с другой стороны, они также могут способствовать улучшению навыков перевода на английский язык у студентов.

Необходимо увеличить количество ситуаций для межкультурной коммуникации при реальном обучении. Улучшение навыков перевода на английский язык при межкультурной коммуникации зависит не от того, какой высокий балл получен при экзамене, а от того, можно ли использовать правильный и подходящий разговорный язык для эффективного общения с людьми из других стран в реальной обстановке. Таким образом, в процессе реального преподавания преподаватели могут больше использовать мультимедийные или интернет-ресурсы, чтобы помочь студентам изучать культурные привычки, образ жизни, ценностные ориентиры западных стран; использовать новые медиа, чтобы создать реальную языковую среду для изучения английского языка, расширить кругозор у студентов и позволить им почувствовать различие культур в реальной среде, тем самым улучшить их навыки межкультурной коммуникации.

Оценка преподавания оказывает огромное влияние на повышение его качества. Нормативные критерии могут помочь преподавателям тщательно анализировать учебные звенья и улучшить программу обучения. Подготовка специалистов-переводчиков английского языка на данном этапе может сформировать у студентов собственные переводческие навыки. Подготовка преподавателями курса обучения и предоставленная студентами информация обратной связи в качестве основы для оценки преподавания может сбалансировать уровень преподавания и выявить проблемы. Оценка уровня владения студентами английским языком при переводе может быть завершена в рамках итогового экзамена и метода итоговой оценки. Содержание оценки включает в себя проверку профессиональной терминологической лексики по соответствующим темам, связанным с «Одним поясом, одним путем», восприятие аудирования лекций форума и навыков письма, таких как обзор докладов. При общей оценке успеваемости следует обращать внимание на базовые навыки английского языка у студентов, а также понимать результаты владения культурными знаниями и их применения. После этого в сочетании с конкретными проявлениями студентов в команде им будут предоставлены справедливые и беспристрастные оценки успеваемости, которые помогут студентам улучшить существующий уровень навыков перевода на английский язык и всесторонне изучить культурные знания и предпосылки для их возникновения.

4. Заключение

Перевод внешней пропаганды – это связующее звено для внешнего взаимодействия, олицетворяющее уровень коммуникации с другими странами и культурного строительства. Преподавание английского языка в высших учебных заведениях является важным источником подготовки специалистов-переводчиков внешней пропаганды. В контексте «Одного пояса, одного пути» преподавание перевода на английский язык в высших учебных заведениях должно адаптироваться к текущим формальным требованиям. Необходимо создание новых методов преподавания перевода, постепенное

повышение содержания межкультурного взаимодействия, сознательного развития у студентов понимания и познания международной культуры, а затем улучшения всесторонних навыков английского языка и его уровня. Также необходимо оказывать достаточную поддержку

реализации стратегии «Один пояс, один путь», способствовать распространению китайской культуры и играть определенную роль в подготовке специалистов-переводчиков, имеющих интернациональный кругозор и навыки межкультурной коммуникации.

Научно-исследовательский проект «Финансирование фундаментальных научных исследований университетов провинции Хэйлуцзян в 2021 г.», проект специального фонда Хэйхэйского университета «Стратегический анализ перевода внешней пропаганды народной культуры Хэйлуцзяна в контексте инициативы «Один пояс, один путь» (№ 2021-KYYWF-0729).

Литература

1. Сунь Исюэ. «Один пояс, Один путь» и международное распространение китайской культуры / Сунь Исюэ. – Шанхай : Изд-во университета Тунцзи, 2018.
2. У Фэн. Стратегии развития навыков межкультурной коммуникации при преподавании английского языка – оценка «Преподавания и исследования английского языка в области межкультурной коммуникации» / У Фэн // Китайский университет науки и техники. – 2020. – № 3. – С. 106.
3. Чжан Цзянь. Введение в перевод зарубежной пропаганды / Чжан Цзянь. – Пекин : Издательство литературы по оборонной промышленности, 2013.
4. Издание Го Цзяньчжуна. Культура и перевод. – Пекин : Корпорация перевода и издания Китая, 2000.
5. Юань Сяонин. Обсуждение двухэлементного сосуществования внешней пропаганды и стратегии перевода на английский язык / Юань Сяонин // Журнал китайских переводчиков. – 2013. – № 1. – С. 93–97.

References

1. Sun Isyue. «Odin poyas, Odin put» i mezhdunarodnoe rasprostranenie kitajskoj kultury / Sun Isyue. – SHankhaj : Izd-vo universiteta Tuntszi, 2018.
2. U Fen. Strategii razvitiya navykov mezhkulturnoj kommunikatsii pri prepodavanii anglijskogo yazyka – otsenka «Prepodavaniya i issledovaniya anglijskogo yazyka v oblasti mezhkulturnoj kommunikatsii» / U Fen // Kitajskij universitet nauki i tekhniki. – 2020. – № 3. – S. 106.
3. CHzhan TSzyan. Vvedenie v perevod zarubezhnoj propagandy / CHzhan TSzyan. – Pekin : Izdatelstvo literatury po oboronnoj promyshlennosti, 2013.
4. Izdanie Go TSzyanchzhuna. Kultura i perevod. – Pekin : Korporatsiya perevoda i izdaniya Kitaya, 2000.
5. YUan Syaonin. Obsuzhdenie dvukhelementnogo sosushchestvovaniya vneshnej propagandy i strategii perevoda na anglijskij yazyk / YUan Syaonin // ZHurnal kitajskikh perevodchikov. – 2013. – № 1. – S. 93–97.

© Лю Ликунь, 2023

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПОДРОСТКОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Т.К. МУХИНА

ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,
г. Владимир

Ключевые слова и фразы: социализация; социальная активность; формирование социальной активности.

Аннотация: Цель – охарактеризовать особенности формирования социальной активности подростков. Задачи: определить модель социально активной личности и методы ее формирования. Гипотеза: формирование социальной активности будет эффективным при реализации технологии сотрудничества и развитии коммуникативных, организаторских и лидерских качеств учащихся. Были использованы методы теоретического анализа, сравнения и обобщения. В результате работы определены принципы, подходы и методы формирования социальной активности подростков.

Социализация происходит в конкретных социальных условиях, образующихся в семье, общественном близком окружении, в конкретных общественно-политических, этических и экономических условиях на региональном уровне и на уровне страны, которые представляют собой в общей сложности макроситуацию индивидуального развития.

Как считает А.Б. Купрейченко, социализация помогает личности получать ценный опыт и дает возможность реализовать себя в обществе. Но есть люди, которые социализировались и сливаются с общественной массой, однако они не готовы и не в состоянии реализовать ту активность, для которой требуется пойти против окружающей действительности, они не могут изменять ее для того, чтобы достичь более совершенного уровня реализации себя в социуме. Для того чтобы социализироваться, каждому человеку необходимо пройти через воплощение в жизнь нескольких задач: социальное обучение, социальное воспитание и социальное педагогическое сопровождение [1, с. 67–69].

По мнению В.И. Филоненко, для того чтобы человеку адаптироваться к общественной жизни, необходимо сформировать в нем свойство личности, которое называется социальной активностью. В свою очередь, развитие лично-

сти человека, его гражданственности и качеств профессионала своего дела не может обойтись без получения социального опыта и участия данного индивида в творческом виде деятельности, который должен быть целенаправленным [2, с. 108].

Российский исследователь в области психологии А.В. Петровский считает, что социальная активность личности – это позиция, которую личность активно проявляет в жизни, жизненные планы человека, которые он может отстаивать, и способность индивида совмещать свои слова и поступки [3, с. 57].

Существует модель (или норма) социально активной личности. Она означает умение человека достигать социальной сути личности, которая обладает некоторыми чертами: необходимость признать другие личности самоценностями; умение полностью отдаваться деятельности; творческое отношение к жизни; умение высказать свою точку зрения; обладание способностью планировать свою будущую жизнь; умение отвечать за свои действия, нести ответственность перед другими индивидами, ответственность за то, что было, и то, что будет; необходимость обретения своего собственного смысла жизни.

Российский профессор И.Ф. Харламов счи-

тает, что формирование социальной активности личности – это деятельность, которая влияет на человека, благодаря чему индивид получает важный жизненный общественный опыт и принимает социальные ценности; также развивается определенная точка зрения на окружающую реальность, которая впоследствии проявляет себя в действиях этого человека [4, с. 15–22].

В настоящее время актуальность формирования социальной активности личности в различных сферах объясняется тем, что социуму необходимы индивиды с активной жизненной позицией, и тем, что молодые люди слишком мало увлечены деятельностью, полезной для общества.

Развивая эту мысль, В.А. Толочек считает, что в современном мире для социума необходимы конкурентоспособные личности, которые способны мыслить конструктивно и принимать осмысленные решения, предлагать собственные инициативные идеи и воплощать их в жизнь, объективно реагировать на препятствия различного характера – люди, которые стремятся принимать активное участие в социальной жизни общества [5, с. 90].

Как считает П.И. Бабочкин, схема формирования социальной активности личности детей и подростков является процессом системным с различными способами и методами организации; сюда же входят и конечные результаты, к которым приходят дети в выбранной деятельности, нацеленной на формирование социальной активности личности и воплощение в жизнь приобретенных свойств социальной активности личности, таких как исполнительность, самоорганизация, чувство ответственности, самостоятельность, проявление собственной инициативности в разных сферах деятельности, которые являются важными и значимыми для общества, например, в социальной, учебной, досуговой и др. сферах [6, с. 100–113].

Анализ научных источников позволяет вычленил несколько подходов к формированию социальной активности обучающихся.

1. Субъектный подход предлагает рассматривать ученика как субъекта образовательного процесса, который проявляет активную позицию в своем развитии и совершенствовании, выступает как человек, способный управлять своей жизнью (Ш.А. Амонашвили, Ю.К. Бабанский, В.В. Давыдов, И.Я. Лернер, А.М. Ма-

тюшкин, М.И. Махмудов, В.А. Сухомлинский, Д.Б. Эльконин).

2. Личностно ориентированный подход гласит, что главным в образовательном процессе является создание наилучших условий для того, чтобы личность могла формироваться и развиваться гармонично в любой сфере деятельности.

3. Социально-педагогический подход основывается на том, что взаимодействие человека и определенной общественной системы должно быть целенаправленным, чтобы иметь возможности для реализации его потенциала и развития собственных профессиональных и личностных качеств.

4. Деятельностный подход гласит, что формирование социальной активности личности будет возможным и принесет положительный результат только в том случае, если человек будет включен в разные сферы деятельности [7, с. 15–19].

Р.М. Шамионов описал методы, способствующие успешному формированию социальной активности личности подростков.

1. Взаимные игровые действия, в процессе которых рождаются новые формы взаимодействия, оптимизируются нормы поведения и корректируются ценностные ориентиры индивидов, которые вовлечены в игровой процесс.

2. Ситуация успеха способствует чувству радости, которое приходит с приобретением успеха, и стремлению к будущим победам. Ситуацию успеха возможно реализовать с помощью некоторых приемов:

- создание «папок достижений», которые отображают знания, умения и навыки, а также участие в различных олимпиадах, конкурсах и мероприятиях, получение наград, которые есть у учеников;
- участие в массовых мероприятиях;
- разработка и реализация индивидуального творческого проекта;
- участие в школьных конкурсах творчества и искусства;
- психолого-педагогическое просвещение родителей о развитии подростков;
- похвала, вручение наград, благодарностей и дипломов в присутствии сверстников.

3. Вовлечение учеников во внеурочную деятельность. При этом необходимо:

- привить личности навыки, развивающиеся в группе и в упражнениях для самостоя-

тельного выполнения;

- видеть и учитывать эмоциональное состояние личности;

- добровольное желание к работе над собой и своим социальным развитием;

- использование методов и форм, вызывающих интерес учащихся, способствует психологическому комфорту и уверенному взаимодействию с окружением;

- развитие педагогами собственных профессиональных компетенций, согласованность действий, взаимодействие с учениками «на равных»;

- при планировании групповой работы учитывать взаимоотношения учащихся, подбирать оптимальный материал и темп деятельности, так как уровень развития и восприятия у всех разный;

- организовывать самостоятельную деятельность участников – не делать за них, а дать инструкции для того, чтобы, услышав информацию, подросток закрепил ее на практике и запомнил [8, с. 379–394].

В.Е. Семенов говорит о том, что существующие учреждения дополнительного образования для детей разного возраста дают возможность принять участие в различного рода мероприятиях, а также активно участвовать в общественной жизни. Тем самым ребята определяются и находят свое место в социальной структуре общества. По мере вхождения в деятельность, организованную учреждениями дополнительного образования, дети узнают о новых общественных ценностях и учатся ставить приоритеты [9, с. 37–43].

К числу принципов формирования социальной активности подростков можно отнести:

- принцип личностного подхода (учащиеся предстают субъектами обучения, фундаментом взаимодействия учителя и учеников считается совместная работа в форме сотрудничества);

- принцип гуманизма (участие в проекте является добровольным, необходимость во взаимном уважении между участниками);

- принцип деятельностного подхода (представляет собой участие в непосредственной деятельности для обеспечения личностного развития, а впоследствии – формирования социальной активности).

Целенаправленная деятельность по формированию социальной активности подростков в

образовательном процессе способствует развитию коммуникативных и организаторских способностей, нравственных качеств и социально ориентированной активности.

Результативность в деле формирования социальной активности подростков можно повысить путем: актуализации знаний педагогов о современных тенденциях в области образования и внеучебной деятельности и реализации технологии сотрудничества; сохранения сотрудничества педагогов, учеников и родителей в совместной работе; создания атмосферы воодушевления и одухотворения в образовательном учреждении; поддержки и помощи в реализации новых идей учеников и развитии лидерских качеств; сохранения психологически комфортной среды для обучения, развития, деятельности и раскрытия социально активного потенциала учеников; оказания помощи и поддержки участия подростков в общественной жизни школы и за ее пределами (школьное самоуправление, школьные социальные объединения, волонтерская работа).

Таким образом, формирование социальной активности подростков зависит от того, как они чувствуют себя в обществе, на какой ступени социальной структуры они себя видят и на каком уровне они смогли овладеть способностью взаимодействовать в обществе. Социальная активность личности учеников реализуется в различных сферах жизнедеятельности человека, поэтому она подразумевает их самоопределение. Итогом самоопределения учащегося в разных сферах жизни становится его развитие и самосовершенствование.

Формирование социальной активности зависит от наличия плодотворной направленности, квазипотребностей, потребности в социальных отношениях, в самоактуализации, в самостоятельности и стремлении быть полезным для социума, которые развиваются во взаимодействии с семьей и образовательными учреждениями.

В заключение стоит отметить, что социальная активность основана на общественных потребностях, благодаря которым воплощаются задачи, важные для социума, на приобретенных знаниях и общественном опыте, личностных характеристиках и реализуется как ориентация в разных типах деятельности, которая является важной для общества.

Литература

1. Купрейченко, А.Б. Проблема определения и оценки социальной активности / А.Б. Купрейченко // Психология индивидуальности. Материалы IV Всероссийской научной конференции (22–24 ноября 2012 г.). – М. : Логос, 2012. – С. 67–69.
2. Филоненко, В.И. Современное российское студенчество в транзитивном обществе: противоречия и парадоксы социализации / В.И. Филоненко. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный ун-т, 2009. – 392 с.
3. Иванов, В.Н. Социологическая энциклопедия : в 2 т. / под ред. В.Н. Иванова; Национальный общественно-научный фонд. – М. : Мысль. – 2003. – Т. 1. – 863 с.
4. Яковлев, В.В. Метод проектов как способ реализации компетентностного подхода в современном учебно-воспитательном процессе / В.В. Яковлев // Методическая копилка. – 2008. – № 1. – С. 15–22.
5. Толочек, В.А. Стили профессиональной деятельности / В.А. Толочек. – М. : Смысл, 2000. – 199 с.
6. Бабочкин, П.И. Студент как социальный субъект образовательной деятельности / П.И. Бабочкин // Философские науки. – 2007. – № 12. – С. 100–113.
7. Пилипчевская, Н.В. Изучение социальной активности студентов педагогического вуза: теория и практика / Н.В. Пилипчевская // Вестник Томского гос. пед. ун-та. Серия: Педагогика. – 2008. – № 2(76). – С. 15–19.
8. Шамионов, Р.М. Социальная активность личности и группы: определение, структура и механизмы / Р.М. Шамионов // Вестник Российского ун-та дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. – 2018. – Т. 15. – № 4. – С. 379–394.
9. Семенов, В.Е. Ценностные ориентации современной молодежи / В.Е. Семенов // Социологические исследования. – 2007. – № 4. – С. 37–43.
10. Мухина, Т.К. Особенности социального развития личности на разных этапах онтогенеза / Т.К. Мухина, А.Н. Шудина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 6(141). – С. 162–165 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://moofrnk.com/perspektivy-nauki/arhiv/vyipuski-za-2021-god>.

References

1. Kuprejchenko, A.B. Problema opredeleniya i otsenki sotsialnoj aktivnosti / A.B. Kuprejchenko // Psikhologiya individualnosti. Materialy IV Vserossijskoj nauchnoj konferentsii (22–24 noyabrya 2012 g.). – M. : Logos, 2012. – S. 67–69.
2. Filonenko, V.I. Sovremennoe rossijskoe studenchestvo v tranzitivnom obshchestve: protivorechiya i paradoksy sotsializatsii / V.I. Filonenko. – Rostov-na-Donu : YUzhnyj federalnyj un-t, 2009. – 392 s.
3. Ivanov, V.N. Sotsiologicheskaya entsiklopediya : v 2 t. / pod red. V.N. Ivanova; Natsionalnyj obshchestvenno-nauchnyj fond. – M. : Mysl. – 2003. – T. 1. – 863 s.
4. YAKovlev, V.V. Metod proektov kak sposob realizatsii kompetentnostnogo podkhoda v sovremennom uchebno-vospitatelnom protsesse / V.V. YAKovlev // Metodicheskaya kopilka. – 2008. – № 1. – S. 15–22.
5. Tolocek, V.A. Stili professionalnoj deyatel'nosti / V.A. Tolocek. – M. : Smysl, 2000. – 199 s.
6. Babochkin, P.I. Student kak sotsialnyj subekt obrazovatel'noj deyatel'nosti / P.I. Babochkin // Filosofskie nauki. – 2007. – № 12. – S. 100–113.
7. Pilipchevskaya, N.V. Izuchenie sotsialnoj aktivnosti studentov pedagogicheskogo vuza: teoriya i praktika / N.V. Pilipchevskaya // Vestnik Tomskogo gos. ped. un-ta. Seriya: Pedagogika. – 2008. – № 2(76). – S. 15–19.
8. SHamionov, R.M. Sotsialnaya aktivnost lichnosti i gruppy: opredelenie, struktura i mekhanizmy / R.M. SHamionov // Vestnik Rossijskogo un-ta druzhby narodov. Seriya: Psikhologiya i pedagogika. – 2018. – T. 15. – № 4. – S. 379–394.
9. Semenov, V.E. TSennostnyye orientatsii sovremennoj molodezhi / V.E. Semenov //

Sotsiologicheskie issledovaniya. – 2007. – № 4. – S. 37–43.

10. Mukhina, T.K. Osobennosti sotsialnogo razvitiya lichnosti na raznykh etapakh ontogeneza / T.K. Mukhina, A.N. SHudina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 6(141). – S. 162–165 [Electronic resource]. – Access mode : <https://moofrnk.com/perspektivy-nauki/arhiv/vyipuski-za-2021-god>.

© Т.К. Мухина, 2023

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА

Л.И. ПОЛУНИНА, Г.А. БАУДЕР

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»,
г. Мичуринск

Ключевые слова и фразы: система высшего педагогического образования; деятельностный подход; методологическая основа; федеральный государственный образовательный стандарт.

Аннотация: Целью работы является исследование деятельностного подхода как методологической основы современной образовательной парадигмы. В статье рассматриваются вопросы сравнительно-педагогического характера и возможности функционирования деятельностного подхода в системе высшего педагогического образования. Проводится комплексное описание структурно-содержательных особенностей деятельностного подхода в системе высшего педагогического образования на основе анализа работ зарубежных и отечественных исследователей. В ходе работы использованы сравнительный, описательный и индуктивно-дедуктивный методы исследования.

Личность педагога предполагает формирование профессиональной направленности, педагогического такта, педагогической зоркости, культуры профессионального общения, педагогической рефлексии, педагогического оптимизма. Мы разделяем существующее мнение о том, что основным подходом, формирующим личность педагога, является деятельностный подход.

Требования времени актуализировали проблему анализа концепции деятельностного подхода, т.к. в наше время мало только владеть знаниями – обучающийся обязан уметь их грамотно применять [5]. Л.Г. Пак, Ю.П. Яблонский рассматривают данный вопрос как своевременный ориентир, способный организовывать образовательное пространство вуза в плане содержания, контакта с практикой, самоопределения личности в сфере деятельности, формирующей потребности обучающихся. Они могут реализовываться в духовном, умственном и физическом направлениях [4].

Теория Д.Б. Эльконина, анализируя вопросы деятельностного подхода в образовании, предполагает решение задач, где обучаемый обозначает проблему и реализует ее решение.

Вслед за И.А. Тагуновой выделяем подхо-

ды к организации и реализации педагогического образования зарубежных стран: конструктивистский, интегрированный, системный, комплексный, компетентностный, интегративный, проблемно ориентированный, кооперативный и субъектно ориентированный. Заметим, что данный перечень не содержит термин «деятельностный» подход, но его составляющие мы наблюдаем в других подходах. Например, суть конструктивистского подхода соответствует методологическим установкам деятельностного. Также с деятельностным подходом согласуется субъектно ориентированный.

В наше время особую актуальность приобрела деятельность по непрерывному профессиональному самосовершенствованию. Подтверждением этого является включение ООН реализации принципа *lifelong (LLL)* в состав приоритетных задач. На законодательном уровне утверждается признание необходимости непрерывного образования педагогов и повышения их квалификации.

Швеция занимает одну из ведущих в мире позиций по показателям реализации образовательных программ в русле *LLL*. Беспрецедентно утверждение специалистов, что в этой стране почти каждый второй взрослый в течение года

повышает свою квалификацию. Большинство педагогов начального образования Кипра организуют реализацию принципа *LLL*, что подтверждается результатами проведенных исследований [5].

В первом десятилетии XXI в. американские ученые использовали в преподавании новый формат *TRACK* с применением информационно-коммуникационных технологий (**ИКТ**). Преподаватели экспериментировали в построении учебного процесса с использованием современных технологий, социальных сетей и цифровых материалов. Труды Ю. Энгстрема нашли отражение в реализации деятельностного подхода к организации совместной сетевой деятельности в зарубежной науке. Ученый рассматривает и аргументированно доказывает, что человеческая деятельность всегда социальна и ей для формирования сообщества необходимо наличие других участников [6]. При демократическом обучении проявляется высокий уровень субъективности. Обучающиеся вовлекаются в деятельность и контролируют ее. Парадигмальная основа деятельностного подхода в высшем педагогическом образовании в мировой практике призывает к академической мобильности обучающихся. Существующие возможности цифровой трансформации общества позволяют рассматривать потенциал академической мобильности в виртуальном формате.

Функционирование культурно-предметной компетенции как целевая prerogative реализации синтагмы деятельностного подхода в высшем педагогическом образовании предполагает обновление компетентностной модели выпускников вуза. Вузовская подготовка педагогов (российская и зарубежная) заинтересована в формировании цифровых компетенций (*digital competence*). В Норвегии под цифровыми компетентностями понимают возможность применять цифровые технологии в образовательных целях. При анализе норвежских учебных планов для педагогического образования выяснено, что цифровые технологии использованы недостаточно эффективно в реализуемых образовательных программах. В Норвегии этой проблеме уделяется значительное внимание.

Голландско-американские ученые отмечают необходимость усиления прикладной направленности подготовки современного учителя [7]. Интересна мысль о перспективе подчинения организации педагогической практики принципу аппроксимации. В переводе с латинско-

го (*proxima* – «ближайшая») аппроксимация, или приближение, – это научный метод, предполагающий замену одних объектов другими, более простыми, но близкими к исходным. Применительно к педагогической практике студентов, будущих педагогов, – это реальный способ педагогической поддержки обучающихся в комфортных условиях за счет приближения реальной педагогической деятельности. Аппроксимации возможно использовать в образовательном континууме измерений: от ознакомительной (пассивной) практики до полного погружения в реально функционирующий образовательный процесс [1]; от практики в менее аутентичных условиях (педагогическое проектирование) до практики в подлинных условиях [2]; от репетиции до независимых педагогических условий.

В практике аппроксимации применяются профессиональные компьютерные тренажеры. Их программные средства способны помочь в реализации моделирования этапов профессиональной педагогической деятельности.

Учебные планы педагогических вузов содержат в своем составе воспитательную (вожатскую) практику в детских оздоровительных лагерях, заявленную ФГОС бакалавров педагогического образования. Особое внимание в подготовке педагогов в системе образования уделяется практике, основанной на деятельностном подходе, которая способна проверить не только знания и компетенции, но и готовность студента к осуществлению профессиональных действий, проверить психолого-педагогические знания, полученные в ходе подготовки будущего профессионала. Данную практику можно считать первым опытом профессиональной деятельности. Обучающиеся решают ситуации, где необходимо учитывать профессионально-этические нормы, анализируют ситуации из собственной жизни, художественных произведений. В ходе профессиональной деятельности приходим к выводу: в ситуациях, связанных с решением моральных проблем, не всегда можно руководствоваться конкретными рекомендациями, т.к. многим обучающимся необходимы индивидуальные решения.

Профессиональный стандарт педагога изложен на языке деятельности. Трудовые функции в указанном документе изложены так: трудовые действия – необходимые умения – необходимые знания. Данное утверждение можно понять следующим образом: знания есть база

для формирования умений, осуществляющих трудовую функцию (подготовку педагога). При деятельностном подходе В.П. Грахов, Ю.Г. Кислякова, У.Ф. Симакова рассматривают знания как составную часть умений [3].

Востребованные на современном этапе концептуальные основы деятельностного подхода в педагогическом образовании характеризуются инновационностью, учетом совре-

менных тенденций общественного развития, совершенствованием системы профессионального педагогического образования, формированием «предметно-культурной компетенции». Уважая разные точки зрения на вопрос о деятельностном подходе к обучению, считаем, что для обучаемых важны и полученные знания, и знания о том, где и каким образом их можно применить.

Литература

1. Алисов, Е.А. Модель углубленной профессионально-ориентированной практики магистрантов направления подготовки «Педагогическое образование» в условиях сетевого взаимодействия / Е.А. Алисов // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2015. – № 1(141). – С. 38–44.
2. Алисов, Е.А. Сущность технологии исследовательского и проектного обучения / Е.А. Алисов // Психолого-педагогический журнал Голуделамус. – 2016. – Т. 15. – № 3. – С. 41–45.
3. Вестник Донецкого педагогического института. – 2017. – № 2.
4. Пак, Л.Г. Реализация деятельностного подхода в профессиональной подготовке студента вуза / Л.Г. Пак, Ю.П. Яблонских // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2–1.
5. Bozat, P. The evaluation of competence perceptions of primary school teachers for the lifelong learning approach / P. Bozat, N. Bosat, C. Hursen // Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2014. – Vol. 140. – P. 476–482. – DOI: 10.1016/I.sbspro.2014.05.456.
6. Engeström, Y. Grand challenges for future HCI research: cultures of participation, interfaces supporting learning, and expansive learning / Y. Engeström // NordiCHI '10. – New York : ACM Publ., 2010. – P. 863–866. – DOI: 10.1145/1868914.1869049.
7. Janssen, F.J.J.M. Facilitating decomposition and decomposition in practice – based teacher education: the power of modularity / F.J.J.M. Janssen, P. Grossman, H.B. Westbroek // Teaching and Teacher Education. – 2015. – Vol. 51. – P. 137–146. – DOI: 10.1016/i.tate.2015.06.009.

References

1. Alisov, E.A. Model uglublennoj professionalno-orientirovannoj praktiki magistrantov napravleniya podgotovki «Pedagogicheskoe obrazovanie» v usloviyakh setevogo vzaimodejstviya / E.A. Alisov // Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki. – 2015. – № 1(141). – S. 38–44.
2. Alisov, E.A. Sushchnost tekhnologii issledovatel'skogo i proektnogo obucheniya / E.A. Alisov // Psikhologo-pedagogicheskij zhurnal Goludelamus. – 2016. – T. 15. – № 3. – S. 41–45.
3. Vestnik Donetskogo pedagogicheskogo instituta. – 2017. – № 2.
4. Pak, L.G. Realizatsiya deyatelnostnogo podkhoda v professionalnoj podgotovke studenta vuza / L.G. Pak, YU.P. YAbloonskikh // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2015. – № 2–1.

© Л.И. Полунина, Г.А. Баудер, 2023

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ И ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Н.А. САБЛИНА, И.М. ЕЛИСЕЕВА, А.Х. АХМЕРОВА, М.А. ПОЛКОВНИКОВА

*ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»,
г. Липецк*

Ключевые слова и фразы: компьютерные технологии; образовательный процесс; дифференциация; индивидуализация.

Аннотация: Целью исследования является анализ эффективности использования компьютерных технологий как средства дифференциации и индивидуализации образовательного процесса. Основная задача заключается в выявлении и теоретическом обосновании методов и технологий, способствующих дифференциации и индивидуализации образовательного процесса. Гипотеза опирается на необходимость выявления условий и методик, основанных на компьютерных технологиях, для организации образовательного процесса в современных условиях развития общества. В достигнутых результатах акцентируется важность выбранных методов и условий для дифференциации и индивидуализации образовательного процесса.

Компьютеризация современного общества, которая активно происходит в настоящее время, непосредственным образом коснулась абсолютно всех без исключения сфер образовательного процесса. Электронные дневники, обучающие порталы, электронные тренажеры плотно вошли в современную систему образования. Не стали исключением в данном случае и средства обучения, то есть вспомогательные средства, которые выполняют особые дидактические функции, а также материальные предпосылки, обеспечивающие педагогу и обучающемуся эффективную образовательную деятельность [1].

Средства обучения оказывают, как известно, весьма значительное воздействие на умственное развитие обучающихся. Однако такое влияние не является непосредственным, оно оказывается в ходе осуществления познавательной деятельности. В этих средствах аккумулируется социальный опыт; они уподобляются усваиваемому знанию.

Современные исследователи выделяют разные функции средств обучения. Основная функция средств обучения, по мнению автора

С.Г. Шаповаленко, заключается в содействии успешному усвоению детьми различных понятий, теорий, навыков и умений согласно образовательной программе. Кроме того, важная функция средств обучения состоит в знакомстве детей с различными научными исследовательскими методами, а также со способами практического применения всех полученных в ходе обучения знаний.

Характерными функциями средств обучения являются:

- комплексное развитие детей, например, познавательного интереса, формирование у них культуры труда и так далее;
- знакомство детей с основными познавательными приемами, а также способами усвоения учебной информации;
- расширение арсенала теоретических знаний детей, а также развитие у них различных навыков и умений согласно реализуемой образовательной программе;
- применение на практике прогрессивных форм и методов обучения.

Количество функций, которые выполня-

ются средствами обучения, по мнению Ч. Куписевич, является достаточно большим. Среди них, к примеру, можно назвать: функцию мотивации, инструментальную функцию, адаптивную функцию и многие другие. Все они имеют очень тесную связь друг с другом. На осуществляемую образовательную деятельность они оказывают свое комплексное воздействие, при этом обеспечивается оптимальная организация, а также оптимальное управление реализуемым учебным процессом.

Е.С. Полат и Т.С. Назарова называют следующие основные функции: формирующую, познавательную, а также дидактическую.

Дидактические функции, к примеру, предполагают: развитие познавательной деятельности учащихся, увеличение уровня доступности учебного материала, увеличение степени его наглядности; интенсификацию трудовой деятельности обучающихся, которая дает возможность ускорить темп изучения преподаваемого педагогом материала; инструмент управления педагогом познавательной деятельностью учащихся; информационный источник, который избавляет педагога от значительного объема работы, которая носит сугубо технический характер. Необходимо руководствоваться принципом комплексности при подборе тех или иных средств обучения и при их практическом использовании. При этом необходимо брать во внимание главные характеристики осуществляемого образовательного процесса.

Все средства обучения, исходя из такого критерия, как субъект деятельности, могут быть классифицированы следующим образом.

- Средства преподавания: чаще всего это такие средства, которые применяются педагогическим работником в целях объяснения учащимся соответствующего учебного материала, а также в целях его дальнейшего закрепления.
- Средства учения: к таким средствам может быть отнесено все то, что дети непосредственно применяют при самостоятельном овладении знаниями. На сегодняшний день важную роль играют средства обучения, которые сочетают в себе указанные два вида. Речь здесь идет о различных интерактивных учебных программах, электронных рабочих тетрадях, о нетрадиционных учебных пособиях и так далее.

Должны быть созданы средства эффективного контроля за практической реализацией мыслительных процессов, в противном случае не придется вести речь об успешном их фор-

мировании. Одним из таких средств эффективного обучения является электронная рабочая тетрадь. Она содействует росту эффективности обучения детей. Кроме того, это средство обеспечивает активизацию творческого развития учащихся. Стоит сказать, что обучение при помощи рабочей тетради в настоящее время получило широкое распространение. Данные тетради ориентированы также на эмоциональное восприятие школьниками той деятельности, которой они занимаются. Поэтому они содержат задания для обучения тому или иному предмету, дополнительные сведения, расширяющие кругозор учащихся, и уделяют особое внимание разнообразным приемам, призванным заинтересовать и увлечь детей.

Жанр рабочих тетрадей в последние годы приобрел большую популярность. Чаще всего тетради построены именно как дополнение к учебникам. Современное реформирование образования, затронув все сферы образовательного процесса, коснулось и средств обучения. Средства обучения – материальные и идеальные объекты, которые вовлекаются в образовательный процесс в качестве носителей информации и инструмента деятельности педагога и учащихся [3]. Электронные рабочие тетради выполняют компенсаторную, информативную и некоторые другие функции.

Электронные рабочие тетради как важное средство обучения выполняют достаточно большое количество разных дидактических функций, среди которых можно будет выделить, к примеру, следующие:

- интегративная функция, которая предполагает исследование конкретного объекта, как в целом, так и по составным частям;
- информативная функция, которая предполагает передачу учащимся конкретной учебной информации;
- компенсаторная функция, предполагающая упрощение учебного процесса, сокращение времени на изучение учебного материала, сокращение усилий, затрачиваемых педагогом и учащимися;
- формирующая функция, которая предполагает формирование разных видов познавательной деятельности учащихся;
- познавательная функция, которая предполагает развитие у учащихся познавательного интереса, формирование у них способности размышлять, наблюдать, мыслить и так далее.

Конечно же, очень важно, чтобы работа

с этим дидактическим материалом являлась максимально полезной для обучающегося, максимально удобной. Кроме того, работа с электронной рабочей тетрадью должна вызывать у учащегося большой интерес и приятные эмоции.

Она способствует формированию мыслительных процессов. Вместе с тем рабочая тетрадь обеспечивает рост эффективности обучения, а также в существенной мере активизируется творческое развитие детей. Стоит сказать о том, что в современной системе образования эти учебные пособия получили достаточно активное распространение, потому что они имеют большое значение в преодолении такой насущной проблемы, как индивидуализация и дифференциация современного обучения.

Когда учащийся работает в электронной рабочей тетради, его фантазия формируется и развивается. Взгляд на эстетическую красоту

усиливается. Важную роль в этом играют рекомендуемые рабочие тетради, потому что они содержат методическую помощь и рекомендации. Это также экономит время педагога. В тетради учащиеся работают над различными заданиями, которые развивают воображение, мышление и зрительную память школьников.

Использование электронных рабочих тетрадей способствует самостоятельному усвоению знаний, содействует формированию, а также развитию у детей интеллектуальных способностей.

Использование средств дифференциации и индивидуализации обеспечивает рост эффективности осуществляемого образовательного процесса и в целом повышает качество образования. Кроме того, возникает объективная возможность использования в ходе учебно-воспитательного процесса прогрессивных методов обучения.

Литература

1. Власова, Е.Л. Педагогические особенности воспитательного взаимодействия семьи и школы / Е.Л. Власова, И.М. Елисеева // VII Семеновские чтения: наследие П.П. Семенова-Тян-Шанского и современная наука. – Липецк, 2022. – С. 324–326.
2. Младковская, Е.А. Дидактические условия конструирования рабочих тетрадей в истории педагогики, на современном этапе: диссертация кандидата педагогических наук / Е.А. Младковская. – М. : Институт повышения квалификации и переподготовки работников народного образования Московской области. – М., 2002. – 156 с.
3. Полат, Е.С. Педагогические технологии дистанционного обучения : учеб. пособие для вузов : 3-е изд. / Е.С. Полат [и др.]; под редакцией Е.С. Полат. – М. : Юрайт, 2020. – 392 с.
4. Саблина, Н.А. Технология формирования профессиональных компетенций в образовании бакалавров / Н.А. Саблина, Н.Т. Нуруллаева, К.К. Саблина // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2022. – № 4(133). – С. 118–122.

References

1. Vlasova, E.L. Pedagogicheskie osobennosti vospitatelnogo vzaimodejstviya semi i shkoly / E.L. Vlasova, I.M. Eliseeva // VII Semenovskie chteniya: nasledie P.P. Semenova-Tyan-SHanskogo i sovremennaya nauka. – Lipetsk, 2022. – S. 324–326.
2. Mladkovskaya, E.A. Didakticheskie usloviya konstruirovaniya rabochikh tetradej v istorii pedagogiki, na sovremennom etape: dissertatsiya kandidata pedagogicheskikh nauk / E.A. Mladkovskaya. – M. : Institut povysheniya kvalifikatsii i perepodgotovki rabotnikov narodnogo obrazovaniya Moskovskoj oblasti. – M., 2002. – 156 s.
3. Polat, E.S. Pedagogicheskie tekhnologii distantsionnogo obucheniya : ucheb. posobie dlya vuzov : 3-e izd. / E.S. Polat [i dr.]; pod redaktsiej E.S. Polat. – M. : YUrajt, 2020. – 392 s.
4. Sablina, N.A. Tekhnologiya formirovaniya professionalnykh kompetentsij v obrazovanii bakalavrov / N.A. Sablina, N.T. Nurullaeva, K.K. Sablina // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2022. – № 4(133). – S. 118–122.

СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРОФИЛАКТИКИ КИБЕРПРЕСТУПЛЕНИЙ СРЕДИ ПОДРОСТКОВ

К.В. СКВОРЦОВ, А.Р. ПАТРИКЕЕВА, Р.Ш. ГАРИФУЛИН, А.Б. ЛЮХТЕР

*ФКОУ ВО «Владимирский юридический институт ФСИН России»,
г. Владимир;*

*ФКОУ ВО «Кузбасский институт ФСИН России»,
г. Новокузнецк;*

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,
г. Владимир*

Ключевые слова и фразы: глобальная сеть; интернет; киберпреступления; подростки; информационные технологии; профилактика.

Аннотация: В свете потребности в профилактических мерах в рамках противодействия киберпреступности и обеспечения кибербезопасности в статье говорится о необходимости совершенствования подходов к образованию и развитию специальной составляющей в профессиональной деятельности субъектов образования и воспитания. Цель исследования – раскрыть особенности профилактики киберпреступлений среди подростков и предложить конкретные меры по предупреждению данной группы преступлений. Задача исследования – раскрыть подходы к исключению негативного влияния глобальной сети Интернет на подростков с последующим вовлечением их в антисоциальные и антиобщественные группы. Гипотеза: подростковая преступность напрямую зависит от социальных условий и условий воспитания в семье. Совершению киберпреступлений среди подростков предшествует незнание правил пользования и поведения в глобальной сети. В исследовании использовались методы: теоретического анализа проблемы на основе изучения источников информации деловых СМИ, анализа статистических данных, наблюдения, сравнения и синтеза. Результаты: предложены социально-педагогические меры профилактики совершения киберпреступлений среди подростков.

Подростки – молодежь, которая в век информационных технологий хорошо разбирается и пользуется всеми возможностями глобальной сети Интернет. Это уязвимая часть общества, которая максимально подвержена вовлеченности в противоправную среду. Одни поддаются влиянию со стороны взрослых преступников, которые завлекают подростков романтизированными традициями криминальной субкультуры. Другие излишне любопытны и склонны в своих необдуманных действиях к нарушению закона.

10–15 лет назад остройшей проблемой общества была преступность несовершеннолетних, где в структуре подростковых правонарушений преобладали преступления корыстно-

насильственной направленности [1].

Анализ статистических данных генеральной прокуратуры Российской Федерации за 2022 г. показывает, что на преступления, совершенные с использованием информационно-телекоммуникационных технологий или в сфере компьютерной информации, приходится около 25 % от всех зарегистрированных преступлений и почти 75 % таких преступлений совершается с использованием сети Интернет [2]. Все больше и больше подростков и молодых людей вовлекаются в волну киберпреступности. Многие из них делают это ради развлечения, не осознавая последствий своих действий. Не всеми осознается, что киберпреступление не является преступлением без по-

терпевших и что оно очень серьезно воспринимается правоохранительными органами.

В контексте статьи под киберпреступностью будем понимать преступление, совершенное с использованием компьютера, компьютерных сетей или другой формы информационно-коммуникационных технологий, ответственность за которое предусмотрена статьями главы 28 УК РФ. Также наказания за преступную деятельность предусмотрены следующими статьями УК РФ: ст. 146 «Нарушение авторских и смежных прав», ст. 159.3 «Мошенничество с использованием электронных средств платежа», ст. 159.6 «Мошенничество в сфере компьютерной информации», ст. 187 «Неправомерный оборот средств платежей».

С ростом использования информационных технологий (ИТ) в различных сферах деятельности человека растет и использование их в целях совершения преступлений. Таким образом, можно сказать, что глобальная сеть Интернет используется преступными группами уже не только как вспомогательное средство, но и как место и средство совершения преступлений: мошенничества, краж, вымогательств и травли (кибербуллинга). Чем сильнее становится зависимость жизни общества от компьютерных систем, тем опаснее уязвимость от всевозможных мастей киберпреступников.

В настоящее время уголовно-правовая борьба с киберпреступностью – это глобальная проблема потому, что она носит разновекторный и трансграничный характер. Поэтому для эффективной борьбы необходимо не только принятие соответствующих уголовно-правовых норм и стандартов, но и разработка определенных направлений профилактики и цифровой гигиены, в т.ч. среди подростков.

В последние годы социальные сети быстро развиваются и получают широкий спектр расширенных функций, включая интеграцию сторонних приложений. Данный факт дает киберпреступникам точки атаки и огромный источник потенциальных жертв, где используют социальную инженерию для психологических манипуляций, чтобы обманом заставить пользователей раскрыть свою конфиденциальную информацию [3]. Пользователи публикуют много личной (а иногда и конфиденциальной) информации, такой как местоположение, местожительство, место работы, день рождения, хобби и, что не менее важно, информацию о своих близких и друзьях. Как только киберпреступ-

ники собирают достаточно информации, они, например, запускают фишинговую атаку через каналы популярных социальных сетей. Атака заключается в том, что пользователя обманом заставляют нажать на вредоносную ссылку или скачать зараженное вложение, чтобы затем украсть личную информацию о нем [4]. Пользователи социальных сетей могут легко попасться на удочку мошенников, потому что ссылка может исходить от уважаемого или известного человека.

У каждого есть определенные причины для своих действий, но многие подростки бессознательно попадают в киберпреступность, когда пересекают грань между законными и незаконными действиями в глобальной сети. Рассмотрим несколько аспектов, благодаря которым подростки становятся злоумышленниками в цифровом пространстве. Одни делают первые шаги в киберпреступности, потому что их привлекают вызов и веселье; для других это способ выражения юношеского максимализма и анархизма. Легкая нажива также является распространенной причиной. Например, британская вещательная корпорация «Би-би-си» сообщила, что подросток заработал 14 млн долларов на реализации кибертак [5]. Помимо всего прочего, средства массовой информации периодически прославляют киберпреступников без указания мер ответственности за содеянное [6], что приводит к тому, что подростки тяготеют к данной противоправной деятельности.

В качестве социально-педагогических мер профилактики киберпреступности среди подростков нами предлагается: распространение знаний о последствиях киберпреступлений, а также ознакомление с карьерными путями в области информационных технологий. Как говорилось в начале статьи, многие подростки не рассматривают киберпреступность как реальное преступление, потому что они не видят жертвы. Включение в факультативную школьную программу обучения противодействию киберпреступности с примерами о том, как подростки отбывали тюремное заключение за подобные преступления, поможет донести до начинающих хакеров информацию о возможных последствиях противоправных действий в интернете и о том, когда они подходят к «красной линии» незаконной деятельности.

Подростки часто увлекаются информационными технологиями и хорошо разбираются в них. В качестве одного из основных профи-

лактических способов помощи подросткам не стать киберпреступниками, по нашему мнению, является позитивное использование их кибернавыков. В настоящий момент навыки в программировании, кибербезопасности и во всем, что связано с информационными технологиями, пользуются большим спросом. Создаются новые профессии и возможности, доступные любому, кто интересуется этой областью науки и техники. Как вариант реализации данного направления можно привести в пример деятельность компьютерной академии *TOP* [7], где учащиеся 5–9 классов смогут получить базовые навыки программирования.

Как сказано выше, многих подростков соблазняют деньги, которые можно заработать киберпреступностью, но своевременное доведение до них информации о том, что в сфере ИТ существует множество способов легального заработка, может заставить их придерживаться этической стороны. В качестве примера можно указать случай, когда 13-летняя девочка стала мультимиллионером за 1 год, продавая свои произведения искусства в виде *NFT* [8] (англ. *non-fungible token*, в переводе с англ. – «невзаимозаменяемый токен»). Также школам и родителям необходимо рассказать своим детям, что некоторые прибыльные должности в сфере информационных технологий не всегда требуют высшего образования. Например, широкое распространение получили онлайн-ресурсы изучения применения научных методов при работе с данными, такие как онлайн-университет *Skillbox* [9], российская образовательная платформа *IT-* и *digital-*профессий, *GeekBrains* [10] и др.

Нет сомнений в том, что советы по предотвращению вовлеченности в киберпреступность должны стать темой для обсуждения родителями, как только ребенку будет разрешено пользоваться интернетом. Родители, которые ведут со своим ребенком диалог о недопущении противоправных действий в киберпространстве, имеют больше шансов помочь своим детям их избежать.

Выводы

Подводя итоги вышесказанному, стоит отметить, что несмотря на все блага, которые принесли с собой инновации в сфере ИТ, существует и «темная» сторона, которая называется киберпреступностью. Особенно уязвимыми к

данному явлению являются подростки, которые не всегда понимают нюансы поведения в глобальной сети. Более того, они открывают для себя интернет намного раньше, чем их родители, что сводит на нет все попытки последних контролировать их действия в виртуальном мире. Для эффективной борьбы с киберпреступностью среди подростков необходимо непосредственное участие государства, в частности, необходимо формирование правового института привлечения одаренных школьников в информационные технологии или индустрию ИТ. Одним из способов такого привлечения может стать создание специальных программ, направленных на поддержку талантливых детей и подростков в области информационных технологий. Эти программы могут предоставлять возможности для участия в различных конкурсах, соревнованиях, мастер-классах и интерактивных мероприятиях, направленных на развитие навыков и знаний в области ИТ. Также государство должно оказывать финансовую поддержку образовательным учреждениям, которые занимаются подготовкой талантливых школьников в области информационных технологий. Важно, чтобы такие программы были доступны для детей любого возраста и социального статуса, чтобы каждый талантливый ребенок имел возможность попробовать свои силы в этой области, независимо от своих финансовых возможностей. Также необходимо обеспечить участникам таких программ гарантии дальнейшего трудоустройства и карьерного роста в ИТ-индустрии.

В дополнение к этому необходим правовой и кадровый контроль со стороны государства через проведение соответствующей политики в отношении несовершеннолетних. Так, например, в апреле 2022 г. адвокаты Башкирской республиканской коллегии адвокатов организовали лекции правового характера с учащимися старших классов на тему «Подросток и киберпреступность» в Месягутовской детской районной библиотеке, куда пригласили учащихся местной школы. Основная задача мероприятия – максимально доступно рассказать детям об опасностях и последствиях совершаемых киберпреступлений. Чтобы профилактика киберпреступности имела максимальный эффект, необходимо создать в школах факультативные занятия по компьютерному воспитанию и правилам поведения в глобальной сети. Достижение эффективной профилактики киберпреступ-

ности среди подростков возможно только при условии непосредственного участия государства, создания соответствующих платформ для образования в сфере ИТ, проведения правовой и кадровой политики, а также при наличии в школах факультативных занятий по компьютерному воспитанию и правилам поведения в глобальной сети.

Литература

1. Богданов, А.В. Преступность несовершеннолетних: новые решения и новые проблемы / А.В. Богданов, Е.Н. Хазов, Б.Н. Комахин // Вестник Московского университета МВД России. – 2013. – № 4. – С. 34–38.
2. Генеральная прокуратура Российской Федерации. Портал правовой статистики. Аналитические материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://crimestat.ru/analytics>.
3. Старостенко, Н.И. Социальная инженерия как объект криминалистического изучения / Н.И. Старостенко // Вестник Казанского юридического института МВД России. – 2021. – № 1(43). – С. 109–114.
4. Полное руководство по фишинговым атакам [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/company/varonis/blog/544140>.
5. The teen to have earned \$14 million from his attacks [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.bbc.com/news/technology-60864283>.
6. Российские и белорусские хакеры украли данные Налоговой службы США [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://lenta.ru/news/2023/01/16/infinity>.
7. Компьютерная Академия TOP [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://top-academy.ru>.
8. 13-year-old girl became a multimillionaire in 1 year by selling NFT art [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.today.com/parents/teens/teen-becomes-multimillionaire-in-1-year-selling-nft-art-rcna23371>.
9. Skillbox – образовательная платформа с онлайн-курсами [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://skillbox.ru>.
10. GeekBrains – образование в ИТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gb.ru>.
11. Защитить подростков в киберпространстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://fparf.ru/news/law-chambers/zashchitit-podrostkov-v-kiberprostranstve>.

References

1. Bogdanov, A.V. Prestupnost nesovershennoletnikh: novye resheniya i novye problemy / A.V. Bogdanov, E.N. KHazov, B.N. Komakhin // Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii. – 2013. – № 4. – S. 34–38.
2. Generalnaya prokuratura Rossijskoj Federatsii. Portal pravovoj statistiki. Analiticheskie materialy [Electronic resource]. – Access mode : <http://crimestat.ru/analytics>.
3. Starostenko, N.I. Sotsialnaya inzheneriya kak obekt kriminalisticheskogo izucheniya / N.I. Starostenko // Vestnik Kazanskogo yuridicheskogo instituta MVD Rossii. – 2021. – № 1(43). – S. 109–114.
4. Polnoe rukovodstvo po fishingovym atakam [Electronic resource]. – Access mode : <https://habr.com/ru/company/varonis/blog/544140>.
6. Rossijskie i belorusskie khakery ukrali dannye Nalogovoj sluzhby SSHA [Electronic resource]. – Access mode : <https://lenta.ru/news/2023/01/16/infinity>.
7. Kompyuternaya Akademiya TOP [Electronic resource]. – Access mode : <https://top-academy.ru>.
9. Skillbox – obrazovatel'naya platforma s onlajn-kursami [Electronic resource]. – Access mode : <https://skillbox.ru>.
10. GeekBrains – obrazovanie v IT [Electronic resource]. – Access mode : <https://gb.ru>.
11. Zashchitit podrostkov v kiberprostranstve [Electronic resource]. – Access mode : <https://fparf.ru/news/law-chambers/zashchitit-podrostkov-v-kiberprostranstve>.

ТЕХНОЛОГИЯ НЕПРЕРЫВНОГО САМООБРАЗОВАНИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

С.С. ТАНИШЕВА, Р.А. АЛИМОВ, В.А. КУРИННОЙ

*ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»,
г. Симферополь*

Ключевые слова и фразы: непрерывное самообразование; общеобразовательная школа; самообразование; технологии; технология обучения.

Аннотация: Цель данной статьи состоит в исследовании и анализе технологии непрерывного самообразования как фактора повышения качества подготовки обучающихся в общеобразовательной школе. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: изучение технологии непрерывного самообразования, а также оценка влияния технологии непрерывного самообразования на качество подготовки обучающихся. Гипотеза исследования основывается на предположении: применение технологии непрерывного самообразования в общеобразовательной школе положительно влияет на повышение качества подготовки обучающихся. В области образования можно найти результаты, указывающие на положительное влияние технологии непрерывного самообразования на качество подготовки обучающихся. Эти результаты могут включать улучшение академических достижений, повышение мотивации и самооффективности обучающихся, развитие навыков самоорганизации, критического мышления и самостоятельного обучения.

Технология – это совокупность методов и инструментов для достижения желаемого результата; в широком смысле – применение научного знания для решения практических задач. Технология включает в себя способы работы, ее режим, последовательность действий [1]. Технология обучения – это совокупность методов, форм, воспитательных средств и приемов обучения, которые систематически используются в образовательном процессе. Это один из значимых способов воздействия на обучение, воспитание и развитие обучающегося [2].

Ключевые понятия, связанные с непрерывным самообразованием, следующие: личная ответственность людей за необходимость и содержание обучения; обучение связано с тем, как думать, а не с тем, о чем думать; учителя являются образцами для подражания и наставниками для обучения на протяжении всей жизни, а не распространителями знаний, информации; целью оценки должно быть поощрение учащихся к саморазвитию и помощь в этом процессе, а не их классификация в соответствии с нормой, а обучение рассматривается как приятная

и неотъемлемая часть личности. В школе, ориентированной на самообразование, важными факторами являются сосредоточение внимания на учащемся и его потребностях, самостоятельное обучение посредством обучения тому, как учиться. Развитие и укрепление отношения к обучению на протяжении всей жизни у учащихся влечет за собой некоторые различия по сравнению с другими установками, навыками и привычками, которые, как ожидается, приобретут учащиеся. Развитие отношения к непрерывному самообразованию также влечет за собой тот факт, что учащиеся должны приобретать новые навыки, такие как сбор информации, а также развивать некоторые специфические отношения и склонности, связанные с обучением. В итоге школы должны быть организованы таким образом, чтобы обеспечить учащихся социальными навыками, навыками обучения и жизненными навыками, а также навыками использования возможностей. Для этого необходимо также подготовить учебный план, основанный на навыках, и вспомогательные образовательные программы.

Таблица 1. Анкетирование обучающихся школы

| № | Вопрос | Варианты ответов | | |
|---|---|--|---|---|
| 1 | Используются ли информационные технологии на уроках? | Да – 37 % | Нет – 2 % | Редко – 61 % |
| 2 | Какие методы организации урока вам больше нравятся? | Традиционный (опрос, конспект, учебник, задания) – 5 % | Беседы, викторины, интерактив – 17 % | С использованием наглядности – 78 % |
| 3 | Помогает ли вам использование ИКТ в учебе? Как именно? | Да, позволяет найти нужную информацию – 69 % | Да, делает процесс обучения более интересным – 23 % | Затрудняюсь сказать – 8 % |
| 4 | Отметьте основные преимущества (недостатки) применения информационных технологий на уроках | Интерактивность – 46 % | Динамичность – 21 % | Возможность для творчества – 33% |
| 5 | Используете ли вы информационные технологии в самообразовании (подготовке к уроку)? Как именно? | Подготовка сообщений – 58 % | Поиск нужной информации – 32 % | Помощь в понимании материала и подготовке домашнего задания – 10% |

Каким образом технологии могут стать фактором в качестве обучения

Стало сложно и критически важно расширять свой набор навыков из-за напряженного графика и требовательного образа жизни. Здесь на помощь приходят технологии. Обучение стало удобнее, чем когда-либо, виртуальные уроки постепенно заменяют традиционные лекции. Студенты могут планировать свое время и учиться в удобное для них время. Они также могут изучать предметы и курсы, не входящие в их учебную программу, чтобы расширить свои знания. Технологии обеспечивают непрерывный доступ к информации и знаниям. Занятия можно проходить полностью онлайн, используя ноутбук или мобильное устройство. Гибридное обучение сочетает в себе использование технологий практически из любого места с регулярными очными занятиями в классе. В обоих сценариях можно использовать технологии для адаптации планов обучения для каждого учащегося. Уроки могут быть разработаны на основе интересов и сильных сторон учащихся. Еще одним преимуществом является то, что студенты могут учиться в своем собственном темпе. Учащиеся могут пересматривать видео в плане урока, когда им нужно повторить материал класса, чтобы лучше понять ключевые понятия. Кроме того, учителя могут использовать данные, полученные в ходе этих онлайн-мероприятий, чтобы

узнать, какие ученики испытывают трудности с определенными предметами, и предложить дополнительную помощь и поддержку.

Влияние технологий на обучение студентов

Использование технологий помогло учащимся и учителям создать практичную и легкодоступную среду для преподавания и обучения. Важным технологическим воздействием на образование является повышение интерактивности и вовлеченности на занятиях. Кроме того, лучшее общее понимание, практическое обучение, управление временем и комбинированные методологии обучения – это лишь некоторые из воздействий, которые технологии оказали на обучение студентов.

На базе МБОУ «Залесская школа» было проведено анкетирование среди школьников 9–11 классов (табл. 1).

Анкетирование показало, что уроки, на которых применяются информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) используются практически на всех предметах. Для 69 % обучающихся использование ИКТ позволяет найти нужную информацию и применять ее на уроках. Также большинство учащихся используют ИКТ в самообразовании для подготовки к уроку, а именно в подготовке сообщений, поиске нужной информации, а также для понимания материала и подготовки домашнего задания.

Технология – это символ логичности, целенаправленности, ясности целей и средств – основа педагогических действий, направленных на всестороннее развитие личности учащегося. Благодаря использованию технологических инструментов образование больше не ограничива-

ется четырьмя стенами класса. Интернет и социальные сети не должны отвлекать. Узнав, как технологии помогают учащимся учиться, учитель может интегрировать их в планы уроков и помочь себе и учащимся улучшить результаты самообразования.

Литература

1. Некрасов, С.И. *Философия науки и техники: тематический словарь* / С.И. Некрасов, Н.А. Некрасова. – Орел : ОГУ, 2018.
2. Ефимова, Н.Г. *Влияние ИКТ на качество обучения и школьные результаты* / Н.Г. Ефимова // *Оригинальные исследования*. – 2019. – Т. 9. – № 3. – С. 36–43.

References

1. Nekrasov, S.I. *Filosofiya nauki i tekhniki: tematicheskij slovar* / S.I. Nekrasov, N.A. Nekrasova. – Orel : OGU, 2018.
 2. Efimova, N.G. *Vliyanie IKT na kachestvo obucheniya i shkolnye rezultaty* / N.G. Efimova // *Originalnye issledovaniya*. – 2019. – Т. 9. – № 3. – S. 36–43.
-

© С.С. Танишева, Р.А. Алимов, В.А. Куринной, 2023

ПРОИЗВЕДЕНИЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ НРАВСТВЕННЫХ ЧУВСТВ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

ЛЮ ЦЗЮНЬ

*ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»,
г. Челябинск*

Ключевые слова и фразы: искусствоведческий рассказ; мораль; нравственное воспитание; нравственность; нравственные чувства; художественные произведения.

Аннотация: Цель исследования – подобрать произведения изобразительного искусства и проанализировать их использование в качестве средства формирования нравственных чувств детей старшего дошкольного возраста. В качестве материала для исследования были взяты научные, методические публикации по теме, а также собственные наработки в этом направлении. В работе по теме статьи был использован сравнительно-исторический метод, который позволил увидеть хронологию развития понятия «нравственное чувство», выявить определенные закономерности в развитии этого понятия. Метод анализа психолого-педагогической и методической литературы был использован для определения научных основ исследования, изучения и обобщения инновационного опыта формирования нравственных чувств детей старшего дошкольного возраста. В процессе работы над темой использовался игровой метод для изучения креативности детей с помощью изобразительного искусства. Также при знакомстве с произведениями изобразительного искусства с целью формирования нравственных чувств применялся тактильно-чувственный метод, основная цель которого – вызов эмоционально-чувственного отклика ребенка. Все это позволило нам выявить эффективные средства формирования нравственных чувств, в частности произведения изобразительного искусства.

В современном быстроразвивающемся мире люди нередко обращают внимание на проблемы материального и политического характера. Большинство подстраивает свое мировоззрение под них, стараясь оградить себя от лишних переживаний и чувств ко всему остальному. Это, в свою очередь, приводит к ослаблению понимания социального мира, безразличию к прекрасному и родным людям. В условиях невероятной конкурентности и нетерпимости мира люди ожесточаются, происходит отторжение моральных принципов и правил. Человек забывает о важности внутреннего мира и чувственности, которая так необходима для преодоления стрессовых ситуаций.

Больше всего в данной ситуации страдают дети. Маленький ребенок смотрит на взрослого, начинает перенимать его отношение к миру,

учится строить взаимоотношения с людьми на основе поведения взрослого. Нередко ребенок становится точной копией родителя, и если у взрослого не развиты нравственные качества, то и ребенку нечего будет у него перенимать. Поэтому формирование нравственных чувств у ребенка является очень важной задачей как для родителей, так и для педагога.

О понятии «нравственность» на протяжении многих веков ведутся споры, высказываются различные точки зрения. Например, Аристотель в своих работах выдвигал идею «нравственного человека». По его мнению, нравственный человек – это человек, преисполненный добродетелью, который не лишен совершенного достоинства, справедливости, мужества, благоразумия. В качестве источников нравственного воспитания Аристотель выделял

природные задатки, развитие навыков и разум [1].

Древнеримский философ Сенека писал о необходимости в первую очередь воспитания в человеке «добрых нравов», а уже после – мудрости и науки. Он считал, что нравственность – основополагающее в становлении личности. Без нее невозможно преуспеть в каком-либо учении и деле и, тем самым, обречь себя на провал [2].

Нравственность – достаточно сложное и многогранное понятие, оно происходит от устаревшего слова «нравъ», которое обозначает «добродетель, стремление, уклад общественной жизни». В толковом словаре В.И. Даля нравственность представляется как «особая форма общественного сознания и вид общественных отношений (моральные отношения); как один из основных способов регуляции действий человека в обществе с помощью норм» [3].

В общем смысле нравственность можно рассматривать как целый комплекс правил, представлений и обычаев, которые ведут человека в его деятельности, поступках и личной жизни. Нравственность часто отождествляется с понятием морали. Однако данные понятия имеют существенные различия. Так, мораль – это форма сознания человека, определяющая идеальные, принятые в обществе правила поведения и нормы, регулируемые взаимоотношения личности с социумом. Нравственностью же являются практические правила поведения и нормы, которые каждый человек соблюдает сознательно, определяя для себя приемлемое и неприемлемое.

В своих трудах И.Ф. Харламов отмечал, что нравственность формируется на основе моральных норм, правил и требований в знания, навыки и привычки поведения человека и беспрекословное следование им [4].

Нравственное воспитание представляет собой сложный образовательный процесс, во время которого происходит целенаправленное и систематическое воздействие на чувства, сознание и поведение ребенка для привития ему моральных норм, ценностей и правил поведения в обществе.

В своей работе В.А. Сластенин рассматривал под нравственным воспитанием личностную характеристику человека, которая формируется в процессе становления человека, а также сопровождает его в жизни. Она содержит в себе следующие качества и свойства лично-

сти: доброту, порядочность, честность, правдивость, справедливость, трудолюбие, дисциплинированность, коллективизм, – регулирующие индивидуальное поведение человека [5].

Нравственное воспитание является творческим процессом, поскольку оно не может быть построено только на словесном представлении правил ребенку, а должно задействовать художественную литературу, музыкальные произведения и изобразительное искусство. Знакомство с миром искусства позволяет ребенку развить понимание прекрасного, почувствовать новые эмоции, научиться сопереживать лирическому герою, постигнуть нравственные категории (В.Л. Ваславская, Ю.О., Гунько С.С. Бондарь, Е.Н. Бородина).

Дошкольное детство является основным периодом в развитии человека. Это время также является наиболее эффективным для развития чувственного мира детей, создания их внутренних установок и рамок поведения. Важно научить ребенка правильно проявлять чувства по отношению к самому себе, к окружающим людям, к другим детям, природе и произведениям искусства [6]. Дети крайне восприимчивы к реакции внешнего мира на них самих и способны улавливать проявления враждебности и недоброжелательности окружающих людей.

Первая реакция человека на то или иное событие строится на основе внутренних чувств и эмоций. Чувства являются сложным отражением окружающей действительности в переживаниях. Таким образом, человек с помощью них может проецировать свое отношение ко всему новому и уже устоявшемуся в его сознании. Каждое чувственное переживание строится в первую очередь на основе пережитых эмоций. Чувства – базовые эмоционально-смысловые компоненты личности, они формируются по мере принятия человеком социальных ценностей, если говорить о нравственных чувствах, тогда можно утверждать, что нравственные чувства – это результат принятия нравственных ценностей, норм и идеалов. Нравственные чувства – система внутренних установок саморегуляции, направляющих его в сторону общепринятых и правильных поступков.

Можно представить нравственные чувства в виде рычага самоуправления поведения человека, неким внутренним законом, регулирующим его поступки и действия. Они необходимы для осознания «правильности» действий, чтобы они сподвигли к совершению общественно при-

нятых и хороших поступков.

Основная задача детского сада в области воспитания нравственных чувств детей заключается в том, чтобы обеспечить накопление у детей положительного опыта и тем самым добиться прочного преобладания общественно и лично значимой направленности, предупредить возможность накопления отрицательного опыта эгоистической направленности, а это значит – добиться того, чтобы для детей дошкольного возраста были эмоционально неприятными, отталкивающими даже представления о таких поступках, которые наносят ущерб окружающим людям, чтобы у них не появилось стремление нарушать интересы и желания других, даже ради лично очень привлекательной цели.

Воспитание нравственных чувств у детей особенно важно, потому как именно в дошкольном возрасте ребенок особенно восприимчив к усвоению нравственных норм и требований. Оно должно основываться на принципах позитивного влияния, сотрудничества, взаимопонимания и взаимоуважения. В этом возрасте дети начинают понимать правила поведения и социальные нормы, которые могут помочь им ориентироваться в мире и понимать, что является правильным, а что неправильным.

Таким образом, детям удается познакомиться с нравственными идеалами, требованиями общества, у них происходит формирование устойчивых нравственных чувств и качеств, высокой культуры поведения как одного из главных проявлений уважения человека к другим людям, формирование нравственных привычек.

Изобразительное искусство может выступать как своеобразный мир выражения чувств и эмоций ребенка. Воспринимая произведение, выделяя для себя составные его части и понимая происходящее, дети учатся находить нравственный смысл в картине. Таким образом, после знакомства с произведением изобразительного искусства важно, чтобы ребенок умел выражать свои чувства и мнение по поводу написанного на холсте, понимать мотивацию художника, его переживания и уметь выразить все это через понятные для него самого образы.

Воспитание нравственных чувств через изобразительное искусство позволяет сформировать картину мира через восприятие красок и образов. Искусство является мощным средством воспитания, так как через него дети развиваются всесторонне, приобретают духовные,

нравственные и физические силы, так необходимые для формирования здоровой личности.

Через искусство нравственные чувства формируются с помощью осознания понятий «хорошо» – нравственно и «плохо» – безнравственно. Это происходит за счет нравственной оценки картины. Истории, с которыми знакомится ребенок, учат его правильно оценивать себя и других, выделять положительное и отрицательное, понимать ценности и заложенные в произведении смыслы, соотносить название и содержание изображенного.

Р.М. Чумичева отмечает, что внешние выражения заинтересованности, сосредоточенность внимания, необычные и неожиданные действия во время знакомства с картиной, подражание действиям, словам, восклицаниям, выраженная мимика, отражающая эмоциональное состояние, может свидетельствовать об эмоционально-чувственной оценке происходящего. Эмпатия по отношению к персонажу произведения живописи вызывает у детей желание и надобность разделить свои переживания и оценку с окружающими (со взрослыми, другими детьми) [7].

Для формирования нравственных чувств необходимо использовать такие произведения живописи, в которых показаны определенные ситуации и природа. Каждая картина содержит в себе своеобразный посыл, который способен показать ребенку всевозможные эмоции и чувства, помочь осмыслить важные моменты, а также научиться вычленять смысл и давать обратную оценку.

Чтобы сформировать у детей нравственные чувства по отношению к семье, близким и родным (уважение, любовь, сопереживание, привязанность и т.д.), можно познакомить ребенка с такими произведениями, как К.С. Петров-Водкин «Мать»; Б.М. Кустодиев «Утро»; Ю.П. Курач «У колыбели»; А.В. Моравов «Дедушка и внучка» и др. Данные произведения живописи показывают яркие образы героев, с которыми дети могут себя сопоставлять. Такое восприятие помогает лучше развить у ребенка ценностное отношение к близким людям и заинтересовать его понятием «семейные ценности».

Для формирования нравственного чувства подойдут следующие картины: В.М. Васнецов «Богатыри»; О.С. Пронченко «Князь Александр Невский»; М.И. Скотти «Минин и Пожарский»; П.Н. Бажанов «Портрет адмирала Ф.Ф. Ушакова» и т.д. При знакомстве с картинами дети на-

чинают понимать героев Отечества, восхищаться ими, их смелостью. Это также происходит с развитием умения ребенка чувствовать происходящее, видеть заложенный в картинах смысл, сопереживать героям прошлого и восхищаться ими.

В воспитании чувства прекрасного можно использовать следующие произведения: И.И. Левитан «Золотая осень»; И.Э. Грабарь «Рябинка»; И.И. Шишкин «Зима в лесу. Иней»; А.К. Саврасов «Грачи прилетели» и др. Данные авторы в своих картинах изображают красоту окружающего мира, с помощью красок и холста переносят ребенка в определенный момент времени и позволяют насладиться этим мгновением. Они отражают уникальные природные явления, черты, присущие окружающему миру. Благодаря живости и красочности пейзажа ребенок улавливает этот прекрасный миг красоты в нем, начинает понимать и принимать его [8].

Предоставление детям произведения живописи не является полной формой работы по формированию нравственных чувств у детей. Показ должен сопровождаться определенными методическими приемами, чтобы ребенок больше проникся произведением и уловил в нем правильные смыслы и понятия.

Чтобы познакомить дошкольника с произведениями искусства, нужно в первую очередь обратиться к основному виду деятельности ребенка – игровому. Через игру можно передать многие знания и умения, привить определенные навыки и привычки. Конечно, игра также является действенным средством для воспитания в ребенке нравственных чувств. С помощью игровой ситуации можно показать ребенку определенный паттерн поведения в различных жизненных ситуациях, помочь оценить свои поступки и мысли. Использование игрового метода в изучении изобразительного искусства позволяет развить креативность детей, проникнуться чувствами героев произведения и встать на их место, вычленив нравственные ценности и смыслы произведения, создает положительное или отрицательное отношение к героям.

Также при знакомстве с произведениями изобразительного искусства с целью формирования нравственных чувств применяется тактильно-чувственный метод (используется при изучении портретного или сюжетно-бытового жанра). Основная цель метода представляет собой вызов приемлемого эмоционально-чувственного отклика от ребенка, переживание со-

стояния образа, умение отождествлять себя с героем. Использование метода позволяет ребенку «примерить» роль художественного персонажа, сопереживать ему. Это благотворно влияет на развитие эмоционально-чувственной сферы ребенка в целом.

Существует прием «вхождения» в картину, в котором ребенку предлагается стать непосредственным героем истории, придумать действия за кадром, предположить, что происходило перед данным действием или после него. Таким образом происходит погружение в прекрасный мир художественного произведения, дети могут полностью прочувствовать атмосферу, научиться сопереживать главному герою. Благотворно влияет на формирование нравственных чувств и развитие воображения.

Одним из основных приемов для формирования нравственных чувств детей старшего дошкольного возраста является искусствоведческий рассказ. Он помогает отразить содержание, смысл и ценности, которые транслирует произведение. Данный прием представляет собой полное знакомство с произведением живописи. Начинать его стоит с оглашения названия, имени художника и года написания картины. За этим следует обозначение главной цели картины, ее смысловая и ценностная нагрузка. Далее идет знакомство с основными элементами картины с учетом цветовой гаммы, построения картины, расположения на ней объектов, объяснение взаимосвязи главного героя с его окружающей действительностью, как это выражается. После дается объяснение красоты и важной мысли, которую изобразил художник. Дети могут порассуждать о том, что им напоминает данное произведение, что они могут вспомнить при знакомстве с ним. С помощью данного приема можно дать ребенку понимание того, кто автор произведения, его основную тему и смысл. Также это позволяет понять эстетическую и нравственную ценность картины.

Искусствоведческий рассказ нужно сопровождать конкретными вопросами, чтобы навести ребенка на правильные мысли. Следует учитывать принцип нарастания сложности в вопросах, т.е. от простого к сложному. Весь этот метод направлен на выражение определенных нравственных чувств [7].

Итак, формирование нравственных чувств детей старшего дошкольного возраста происходит в первую очередь за счет интеграции образовательных областей. Невозможно воспитать

в ребенке нравственные чувства, основываясь лишь на самом понятии морали и нравственности. Необходимо дать ребенку пример для проживания эмоций и чувств, главное – правильно подобрать материал. Произведения живописи являются отличным способом для разрешения проблемы безнравственности подрастающего поколения.

Литературы

1. Аристотель. Этика, политика, риторика, афоризмы / Аристотель; ред. Ю. Лаврова. – М. : Эксмо, 2018. – 544 с.
2. Сенека, Л.А. Нравственные письма к Луцинию / Л.А. Сенека; пер. с лат. С. Ошерова. – М. : АСТ, 2018. – 640 с.
3. Даль, В.И. Толковый словарь русского языка: современное написание / В.И. Даль; сост. Ю.М. Медведев. – М. : АСТ, 2014. – 735 с.
4. Харламов, И.Ф. Педагогика : учеб. пособие; изд. 4-е, перераб. и доп. / И.Ф. Харламов. – М. : Гардарики, 2007. – 519 с.
5. Слостенин, В.А. Педагогика : учеб. пособие для студентов педвузов / В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, А.И. Мищенко, Е.Н. Шиянов. – М. : Школа-пресс, 2002. – 173 с.
6. Антонова, Л.Г. Развитие речи «Уроки риторики» : популярное пособие для родителей и педагогов / Л.Г. Антонова. – М. : Академия развития, 2015. – 224 с.
7. Чумичева, Р.М. Взаимодействие искусств в формировании личности старшего дошкольника / Р.М. Чумичева. – Ростов-на-Дону, 2018. – 80 с.
8. Волынкин, В.И. Художественно-эстетическое воспитание и развитие дошкольников : учеб. пособие / В.И. Волынкин. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. – 441 с.

References

1. Aristotel. Etika, politika, ritorika, aforizmy / Aristotel; red. YU. Lavrova. – M. : Eksmo, 2018. – 544 s.
2. Seneka, L.A. Nravstvennye pisma k Lutsiniyu / L.A. Seneka; per. s lat. S. Osherova. – M. : AST, 2018. – 640 s.
3. Dal, V.I. Tolkovyy slovar russkogo yazyka: sovremennoe napisanie / V.I. Dal; sost. YU.M. Medvedev. – M. : AST, 2014. – 735 s.
4. KHarlamov, I.F. Pedagogika : ucheb. posobie; izd. 4-e, pererab. i dop. / I.F. KHarlamov. – M. : Gardariki, 2007. – 519 s.
5. Slastenin, V.A. Pedagogika : ucheb. posobie dlya studentov pedvuzov / V.A. Slastenin, I.F. Isaev, A.I. Mishchenko, E.N. SHiyanov. – M. : SHkola-press, 2002. – 173 s.
6. Antonova, L.G. Razvitie rechi «Uroki ritoriki» : populyarnoe posobie dlya roditelej i pedagogov / L.G. Antonova. – M. : Akademiya razvitiya, 2015. – 224 s.
7. CHumicheva, R.M. Vzaimodejstvie iskusstv v formirovanii lichnosti starshego doshkolnika / R.M. CHumicheva. – Rostov-na-Donu, 2018. – 80 s.
8. Volynkin, V.I. KHudozhestvenno-esteticheskoe vospitanie i razvitie doshkolnikov : ucheb. posobie / V.I. Volynkin. – Rostov-na-Donu : Feniks, 2017. – 441 s.

ПИЩЕВЫЕ ЗАВИСИМОСТИ В МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ

Е.В. ШАЛОМОВА

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,
г. Владимир*

Ключевые слова и фразы: переедание; пищевая зависимость; самооценка; учащаяся молодежь; физическое и психическое здоровье.

Аннотация: В статье автор рассматривает проблему особенностей пищевой зависимости в молодежной среде, относящуюся к нехимическим аддикциям. Целью статьи является обратить внимание на причинно-следственную связь между душевным благополучием молодого человека и приемом пищи. Задачи: проанализировать склонность молодежи к пищевой аддикции и причины, приводящие к данной зависимости, аргументировать способы, технологии и пути превенции пищевых аддикций. Методы: наблюдение, анкетирование, опрос, беседа, сравнение, анализ, синтез, обобщение. Гипотеза: успешность и эффективность профилактики пищевой зависимости зависит от формирования в молодом человеке конструктивной жизненной позиции, развития социальной зрелости, просоциальной жизненной стратегии, от выстраивания здоровой психологической обстановки в окружающей его среде.

Возникшая в конце XX в. наука о зависимостях – аддиктология – занимается изучением химических и нехимических зависимостей и предполагает работу в области профилактики, диагностики и превенции аддиктивного поведения молодежи специалистов по психологии, педагогике, социологии, медицине, юриспруденции.

В современном обществе наблюдается обострение проблемы аддиктивного поведения одной из самых сензитивных страт – учащейся молодежи. Склонность к разного рода зависимостям у молодых людей – это социальная проблема всего общества в целом, необходимость решения которой обусловлена озабоченностью о будущем человечества.

Зависимое или аддиктивное поведение проявляется в привязанности к той или иной аддикции, в привычке делать что-либо такое, что кажется необходимым, в неумении, нежелании и неспособности контролировать процесс потребности в пагубном пристрастии. Такое состояние разрушает психическое и физическое здоровье молодого человека в момент его физиологического взросления и становления как

личности и представляет собой реальную угрозу жизни, здоровью и благосостоянию.

В исследовании мы рассмотрели пищевую аддикцию, которая предполагает употребление студентами пищи не для того, чтобы насытиться, а для того, чтобы улучшить настроение, для развлечения, для стабилизации тревожного состояния и волнения.

Нельзя не согласиться с мнением профессора Е.В. Змановской о том, что пищевая аддикция – одна из самых труднопреодолимых форм аддиктивного поведения, поскольку пищей легче и проще всего злоупотреблять, в то время как она приносит человеку самое большое удовольствие, влияет на позитивность настроения.

В современном мире пищевая аддикция очень распространена в разных стратах населения и делится на две формы пищевого поведения: переедание и стремление к похудению, когда подход к принятию пищи сопровождается увлечением разного рода диетами и постоянной «борьбой с лишним весом».

Человек, подверженный пищевой аддикции, испытывает постоянный голод и желание поесть, не способен контролировать количество

принимаемой пищи, любую проблему или неприятное событие стремится «заесть» и очень страдает от отсутствия пищи.

Наиболее подверженными пищевым зависимостям считаются лица женского пола, здесь прослеживается связь с эмоциональными переживаниями от неразделенной, несчастной любви или отсутствия «надежного плеча» – человека, на которого можно положиться и который способен защищать и оберегать. Ощущение кажущейся защищенности дает пищевая удовлетворенность. Заедание психически нестабильных состояний, таких как депрессия, страх, вызывает зависимость, когда еда воспринимается мнимой защитой, в результате чего теряется контроль над употреблением пищи и, как следствие, происходит переедание или недоедание.

На пищевую аддикцию оказывают влияние не только внутреннее состояние человека, но и внешние факторы – идеал стройной красавицы, обилие предлагаемых блюд, благосостояние, позволяющее избирательно подходить к употреблению пищи.

Пищевые аддикции опасны более для аддикта, чем для общества в целом, и являются серьезной и трудноразрешимой проблемой для личности, требующей огромной силы воли и самообладания: это относится как к булимии (греч. – «волчий голод»), так и к анорексии (греч. – «отсутствие желания есть»). В то же время в современном мире зависимость от еды становится массовой проблемой, требующей вмешательства в ее решение всех воспитательных институтов и государственных структур.

Пищевая зависимость, при которой наблюдается непреодолимая тяга к перееданию, имеет несколько видов: внезапно появляющееся желание поесть; постоянное употребление пищи; желание есть, появляющееся в ночное время. Булимия может возникать в стрессовых ситуациях, при нервном перенапряжении, в случае постоянной тревожности, при заниженной самооценке.

Склонность к булимии у молодых людей возникает при негативных межличностных отношениях, когда неумение построить личный контакт вызывает яростное желание поглощать пищу, что приводит к потере контроля над собой, постоянной потребности съесть что-нибудь. Таким образом, переедание служит

неким буфером перед страхом и нервным состоянием (переживанием), вызывает позитивные эмоции и привносит разнообразие в жизнь зависимого человека, который таким образом погружает себя в виртуальный мир удовольствий.

Иная форма пищевой зависимости – анорексия – характеризуется намеренным снижением веса, недовольством своей фигурой и постоянным стремлением похудеть. Как следствие, в результате такой пищевой зависимости возникают резкие перепады настроения, депрессивные состояния, неспособность к мышлению, ухудшение памяти и физического здоровья. Со временем подверженные анорексии молодые люди теряют чувство голода и насыщения, у них возникают проблемы с психическим и физическим здоровьем, падает самооценка, угасает интерес к жизни.

Булимия и анорексия, несмотря на противоположность по своей сути, имеют общие черты в нарушении пищевого поведения, при этом булимия является аддиктивным поведением, а анорексия – психическим заболеванием.

Полученные в результате проведенного нами исследования данные говорят о том, что в молодежной среде переедание становится проблемой чаще, чем отказ от приема пищи. Как показывает анкетирование, зависимость от переедания влияет на психическое здоровье, так 42 % респондентов чувствуют себя неэффективной личностью, 70 % – продолжают объедаться и не могут остановиться, 77 % – едят и пьют тайком от окружающих, при этом у 42 % из них переедание внушает ужас.

Таким образом, мы считаем, что необходимо проведение профилактики пищевой зависимости у молодежи, способствующей формированию просоциальной поведенческой стратегии и конструктивного поведения, повышающей самооценку и позитивное отношение к себе, к жизни и к окружающим, позволяющей укрепить как физическое, так и психическое здоровье молодого человека. Профилактические мероприятия в области пищевых зависимостей у молодых людей, на наш взгляд, заключаются в формировании культуры потребления пищи, в выстраивании здоровой психологической обстановки в семье, образовательной организации, дружеском коллективе и формировании правильной самооценки.

Литература

1. Змановская, Е.В. Девиантология (психология отклоняющегося поведения) : учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений; 2-е изд., испр. / Е.В. Змановская. – М. : Академия, 2004. – 288 с.
2. Мандель, Б.Р. Аддиктология (ФГОС ВПО) : учеб. пособие / Б.Р. Мандель. – М. : Директ-Медиа, 2014. – 536 с.
3. Фортова, Л.К. Нравственно-правовое воспитание обучающейся молодежи / Л.К. Фортова // Избранные труды, 2018. – 203 с.
4. Шаломова, Е.В. Формирование духовно-нравственных ценностей – важная составляющая в профилактике различных форм аддиктивного поведения подрастающего поколения / Е.В. Шаломова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 4(121). – С. 42–44.

References

1. Zmanovskaya, E.V. Deviantologiya (psikhologiya otklonyayushchegosya povedeniya) : ucheb. posobie dlya stud. vysshikh ucheb. zavedenij; 2-e izd., ispr. / E.V. Zmanovskaya. – M. : Akademiya, 2004. – 288 s.
2. Mandel, B.R. Addiktologiya (FGOS VPO) : ucheb. posobie / B.R. Mandel. – M. : Direkt-Media, 2014. – 536 s.
3. Fortova, L.K. Nravstvenno-pravovoe vospitanie obuchayushchejsya molodezhi / L.K. Fortova // Izbrannyye trudy, 2018. – 203 s.
4. SHalomova, E.V. Formirovanie dukhovno-nravstvennykh tsennostej – vazhnaya sostavlyayushchaya v profilaktike razlichnykh form addiktivnogo povedeniya podrastayushchego pokoleniya / E.V. SHalomova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 4(121). – S. 42–44.

© Е.В. Шаломова, 2023

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КЛАССНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ С СУБЪЕКТАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Е.В. БЫСТРИЦКАЯ, О.А. КАТУШЕНКО

ГАОУ ВО «Московский государственный университет спорта и туризма»,
г. Москва;

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет
имени Козьмы Минина»,
г. Нижний Новгород

Ключевые слова и фразы: воспитание; киберпространство; классный руководитель; педагогические условия; участники образовательного процесса.

Аннотация: В настоящее время рассматриваются особенности взаимодействия классного руководителя с субъектами образовательного процесса, которое осуществляется в эпоху цифровой трансформации. Цель исследования: определение педагогических условий взаимодействия классного руководителя с другими субъектами образовательного процесса в киберпространстве, которое формируется в процессе цифровой трансформации сферы образования. В качестве методов исследования авторами использовались формальная логика, индуктивно-дедуктивный анализ, изучение и обобщение опыта подготовки будущих учителей. Результатом проведенного исследования является выделение особенностей трех уровней педагогических условий с точки зрения выполнения воспитательной функции классным руководителем в киберпространстве с субъектами образовательного процесса.

Тенденция цифровизации всех процессов и сфер деятельности неоспорима, она наблюдается на протяжении последних десятилетий. В 2020 г. В.В. Путин, выступая на международной онлайн-конференции *Artificial Intelligence Journey (AI Journey)*, сказал, что «в наступающее десятилетие нам предстоит провести цифровую трансформацию всей страны, всей России, повсеместно внедрить технологии искусственного интеллекта, анализа больших данных» [6]. В рамках исполнения поручения Президента РФ субъекты РФ разработали и утвердили региональные стратегии цифровой трансформации ключевых отраслей. По данным Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, в стратегии включены 6 направлений цифровой трансформации, в частности образование [7].

Этот же социальный запрос общества четко отражен в Национальном проекте «Образование», одной из задач которого является воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов РФ, исторических и национально-культурных традиций [3]. Интенсификация данного направления поддерживается в ряде документов: ФЗ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [9]; Концепции воспитания и развития личности гражданина России в системе образования [2]; Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 г. [8].

Таким образом, цифровизация внедряется в область образования [10], а в частности в деятельность классного руководителя, который действует в киберпространстве. Реализация

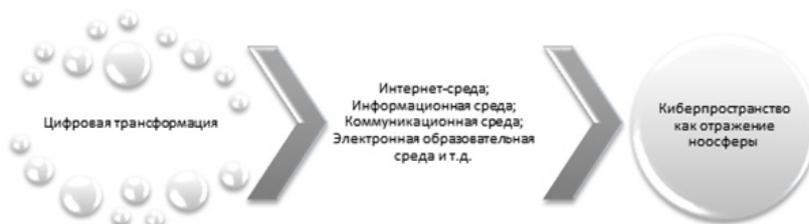


Рис. 1. Влияние цифровой трансформации на киберпространство

данного вида дополнительных работ включает целый спектр направлений, связанных со взаимодействием с ключевыми субъектами образовательного процесса (лично ориентированная деятельность по развитию обучающихся, работа с классом, родителями, учителями-предметниками, социальными партнерами). При этом увеличивающаяся скорость изменения современного мира привела к соприкосновению образовательного пространства с киберпространством, что делает необходимым рассмотрение педагогических условий взаимодействия в киберпространстве.

Однако структура, функции и педагогические условия организации взаимодействия классного руководителя в условиях цифровизации на данный момент представлено ситуативно. Поэтому целью данного исследования является определение педагогических условий взаимодействия классного руководителя с другими субъектами образовательного процесса в киберпространстве, которое формируется в процессе цифровой трансформации сферы образования.

В контексте анализа понятия «киберпространство» в научных работах всплывает целый кластер взаимосвязанных понятий: «интернет-среда», «электронное пространство», «цифровое пространство» и др. Многие ученые и педагоги-практики отождествляют киберпространство и интернет-среду. При этом, если рассматривать работы В.А. Плешакова и Д.Е. Добринской, мы видим разделение данных понятий. В.А. Плешаков определяет киберпространство как «созданное и постоянно дополняющееся человечеством сетевое информационное воплощение ноосферы» [5]. Д.Е. Добринская пишет о том, что киберпространство можно определить как «пространство, не сводимое к физическому пространству, в котором агенты вступают во взаимодействие в условиях функционирования множества техни-

чески сконфигурированных сред» [1].

Таким образом, мы видим, что киберпространство функционирует благодаря любым информационно-коммуникационным технологиям и является более широким понятием, которое включает в себя интернет-среду, что схематично отражено на рис. 1.

Исходя из условий цифровой трансформации, мы приходим к выводу, что взаимодействие классного руководителя с участниками образовательного процесса также обогащается: используется электронная образовательная среда, цифровые средства коммуникации и т.д.

Теперь определим педагогические условия включения классного руководителя в киберпространство.

Рассматривая педагогические условия в рамках киберпространства, можно выделить, что они отражают совокупность возможностей образовательной (целенаправленно конструируемые меры воздействия и взаимодействия субъектов образования в киберпространстве: содержание, методы, приемы и формы обучения и воспитания) и материально-пространственной (техническое оборудование, сотовая связь, интернет, сервисы, приложения и т.д.) сред, влияющих положительно или отрицательно на ее функционирование.

Среди педагогических условий можно выделить несколько уровней: методические, научно-методические и организационно-педагогические. В киберпространстве представлены все уровни педагогических условий.

Методический уровень. Как показало наше исследование, педагогам, которые выполняют функцию классного руководителя, часто необходима инструментальная, методическая поддержка, которая заключается в следующем:

1) набор инструментов, которые появились благодаря киберпространству (интерактивные сервисы, сайты, платформы, мессенджеры и т.д.) и направлены на обеспечение внеаудитор-

Таблица 1. Возможные пути нивелирования минусов организации взаимодействия в киберпространстве

| Минусы | Пути решения |
|--|--|
| Нарушение личных границ и рабочего времени, когда звонки и сообщения поступают в вечернее время и выходные дни | Обсуждение и разработка правил общения в чатах |
| Превращение рабочих чатов в источник лишней информации (мемы, решение личных проблем и т.д.) | Возможность разграничения возможностей участников чата. Например, ограничения создания тем в Telegram |
| Переход рабочей переписки в диалоговый формат с множеством лишних, раздробленных сообщений | Выбор подходящего инструмента. Например, электронная почта в меньшей мере располагает к раздробленным сообщениям, чем мессенджеры. Четкая формулировка запроса |

ной работы, снабжение субъектов образовательного процесса дидактическим, методическим и диагностическим инструментарием, например, существует множество интерактивных сервисов (*Quizizz*, *AhaSlides*) с мгновенной обратной связью и яркой визуализацией, которые привлекают внимание и позволяют его удержать при проведении классным руководителем классных часов и внеурочных мероприятий;

2) доступная инструкция по работе с представленным набором инструментов с практико-ориентированными примерами (например, при организации дистанционного взаимодействия в формате видеоконференций *Zoom* для групповой работы можно использовать сессионные залы, чтобы обучающиеся пришли к общему решению, отразили его на платформе *AhaSlides* и получилось «облако слов»);

3) разбор инструментов для формирования своего киберпортрета;

4) разбор возможных трудностей и ошибок при применении инструментария.

Классный руководитель при использовании инструментов организации взаимодействия в киберпространстве учитывает особенности субъектов образовательного процесса. Например, во взаимодействии с обучающимися происходит информирование через мессенджеры, социальные сети (личные сообщения, группы, информация на «стене»). При этом акцент зачастую делается на социальные сети как инструмент, позволяющий построить коммуникацию в привычном формате для обучающихся поколения Z, альфа.

При организации взаимодействия с коллегами и родителями обучающихся как представителями другой возрастной группы активно используются устоявшиеся инструменты: со-

вая связь, электронная почта, но при этом вводятся новые инструменты как более эффективные (мессенджеры, социальные сети и т.д.).

Выше изложены определенные инструменты, которые несут в себя положительный потенциал (быструю обратную связь, мобильность и т.д.), но любой инструментарий несет в себе и негативный потенциал, который классному руководителю необходимо нивелировать (табл. 1).

К организационно-педагогическим условиям, кроме материальных возможностей, предоставляемых образовательной организацией и киберпространством, также относятся организационные формы и взаимодействие между классным руководителем и обучающимися (использование видеоконференций, интерактивных сервисов и т.д.). Также необходимо понимать, что прямой перенос средств, методов и методик зачастую невозможен или возможен только частично. Например, для получения обратной связи классный руководитель привык задавать вопрос: «Все ли понятно?», на который обучающиеся обычно кивают или выражают вербально согласие/несогласие. При проведении встречи в формате видеоконференции данный формат обратной связи может быть затруднен и недостаточно эффективен, потому что обучающиеся могут быть с выключенными микрофонами и камерами, поэтому активно используется чат, реакции («лайки», смайлики и т.д.) или дается дополнительная инструкция по включению камер и/или микрофона.

Таким образом, необходим новый подход к реализации воспитательной деятельности в киберпространстве, адаптация образовательных технологий под возможности киберпространства.

При использовании интерактивных ин-

струментов в киберпространстве мы можем выделить ряд положительных свойств для организации взаимодействия с обучающимися и их родителями, в частности: геймификация воспитательного процесса; анонимность, позволяющая избежать стереотипного мышления и т.д.

Способность организации дополнительного взаимодействия с применением цифровых технологий повысила разноплановость просветительской деятельности с родителями обучающихся. В родительских чатах происходит «регулярное информирование родителей об особенностях осуществления образовательного процесса в течение учебного года, основных содержательных и организационных изменениях, о внеурочных мероприятиях и событиях жизни класса» [4]. Классный руководитель мотивирует родителей на повышение их педагогической компетентности через размещение актуальной информации. Возможность быстрой обратной связи помогает скорректировать направление работы по возникающим задачам.

Классный руководитель не только является представителем педагогического сообщества, но и осуществляет взаимодействие с членами педагогического коллектива, администрацией образовательной организации. При этом существуют вопросы, которые эффективнее решить с помощью переписки с закреплением информации, полученной в ходе взаимодействия, для ее дальнейшей пересылки или устной трансляции другим участникам образовательных отношений без потери заложенных смыслов и избежания эффекта «сломанного телефона». Изложение информации в письменной форме помогает более точно сформулировать мысли и снизить влияние эмоций при обдуманном ответе.

Научно-методические условия представлены соблюдением дидактических и воспитательных принципов в киберпространстве, новыми задачами, которые появляются в киберпространстве.

Задачи, связанные с этикой и формированием мировоззрения классными руководителями при работе в киберпространстве, практически не рассматриваются, что приводит к системной ошибке в их работе. Для системной работы необходимо ставить определенные задачи и смотреть, как они решаются в среде реального общения и соотносятся с взаимодействием в киберпространстве. Например, классный руководитель в среде реального общения транслиру-

ет гуманистические ценности и готовность оказать помощь, но при этом его киберпортрет не транслирует данные ценности и не соотносится с реальным портретом. При таком диссонансе продуктивность взаимодействия классного руководителя с участниками образовательного процесса страдает и в очном формате, и в киберпространстве.

Для эффективной воспитательной работы классному руководителю необходима организация комплексного подхода не только в очном формате, но и в киберпространстве. Следовательно, педагогическое сообщество нуждается в этических ориентирах в киберпространстве, которые могут быть представлены в Кодексе профессиональной этики педагогических работников в киберпространстве.

Сотрудничество классного руководителя с участниками образовательного процесса строго регламентируется, но для реализации воспитательной функции классному руководителю необходимо знать и понимать структуру референтной группы обучающегося (агентов социализации и влияния) не только в очном взаимодействии, но и в киберпространстве. Следовательно, необходимо рассматривать особенности организации взаимодействия в киберпространстве с участниками образовательных отношений начиная со студенчества, что повлечет за собой корректировку педагогических условий не только в общеобразовательных организациях, но и в организациях высшего образования.

Грамотное использование киберпространства создает классному руководителю авторитет не только в киберпространстве, но и в очном взаимодействии, что определяет эффективность воспитания. Для создания и поддержания авторитета классного руководителя в киберпространстве необходимо выполнять ряд условий, которые авторами были сформулированы на основании факторов формирования авторитета в рамках реального образовательного процесса.

Таким образом, организация взаимодействия классного руководителя с участниками образовательного процесса в киберпространстве помогает создавать и поддерживать кооперацию и сотрудничество субъектов системы воспитания для эффективной работы в области развития и социализации личности обучающегося при соблюдении ряда педагогических условий. В процессе организации образовательного процесса современных студентов пе-

дагогических направлений необходимо учитывать значимость влияния киберпространства на осуществление их будущей профессиональной функции как классного руководителя.

Литература

1. Добринская, Д.Е. Киберпространство: территория современной жизни / Д.Е. Добринская // Вестник Московского университета. Серия 18: Социология и политология. – 2018. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/kiberprostranstvo-territoriya-sovremennoy-zhizni>.
2. Концепция воспитания и развития личности гражданина России в системе образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://drive.google.com/drive/folders/1haud4tFgnBYyTyOCsxJ1agdOwud6D88H>.
3. Национальный проект «Образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://edu.gov.ru/national-project>.
4. Письмо Минпросвещения России от 12.05.2020 № ВБ-1011/08 «О методических рекомендациях» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_353267.
5. Плешаков, В.А. Киберсоциализация человека: от Homo Sapiens'a до Homo Cyberus'a : монография / В.А. Плешаков. – М. : Прометей, 2012. – 212 с.
6. Путин В.В. заявил о необходимости цифровой трансформации России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tass.ru/ekonomika/10172635>.
7. Стратегии цифровой трансформации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://digital.gov.ru/ru>.
8. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHIBitwN4gB.pdf>.
9. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_140174.
10. Хлап, А.А. Техногенный идеал в цифровой культуре: построение модели исследования / А.А. Хлап [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.minin-vestnik.ru/jour/article/view/1336>.

References

1. Dobrinskaya, D.E. Kiberprostranstvo: territoriya sovremennoj zhizni / D.E. Dobrinskaya // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 18: Sotsiologiya i politologiya. – 2018. – № 1 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/kiberprostranstvo-territoriya-sovremennoy-zhizni>.
2. Kontseptsiya vospitaniya i razvitiya lichnosti grazhdanina Rossii v sisteme obrazovaniya [Electronic resource]. – Access mode : <https://drive.google.com/drive/folders/1haud4tFgnBYyTyOCsxJ1agdOwud6D88H>.
3. Natsionalnyj proekt «Obrazovanie» [Electronic resource]. – Access mode : <https://edu.gov.ru/national-project>.
4. Pismo Minprosveshcheniya Rossii ot 12.05.2020 № VB-1011/08 «O metodicheskikh rekomendatsiyakh» [Electronic resource]. – Access mode : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_353267.
5. Pleshakov, V.A. Kibersotsializatsiya cheloveka: ot Homo Sapiens'a do Homo Cyberus'a : monografiya / V.A. Pleshakov. – M. : Prometej, 2012. – 212 s.
6. Putin V.V. zayavil o neobkhodimosti tsifrovoj transformatsii Rossii [Electronic resource]. – Access mode : <https://tass.ru/ekonomika/10172635>.
7. Strategii tsifrovoj transformatsii [Electronic resource]. – Access mode : <https://digital.gov.ru/ru>.
8. Strategiya razvitiya vospitaniya v Rossijskoj Federatsii na period do 2025 goda [Electronic resource]. – Access mode : <http://static.government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHIBitwN4>

gB.pdf.

9. Federalnyj zakon ot 29.12.2012 № 273-FZ «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federatsii» [Electronic resource]. – Access mode : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_140174.

10. KHlap, A.A. Tekhnogennyj ideal v tsifrovoj kulture: postroenie modeli issledovaniya / A.A. KHlap [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.minin-vestnik.ru/jour/article/view/1336>.

© Е.В. Быстрицкая, О.А. Катушенко, 2023

ИЗУЧЕНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

М.Н. ВИШНЕВСКАЯ, Е.А. АНДРЕЕВА, Е.В. ГУНИНА

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева»,
г. Чебоксары

Ключевые слова и фразы: научно-исследовательская деятельность; научно-исследовательская работа студентов; студенты; учебно-исследовательская работа.

Аннотация: Авторы статьи представили результаты исследования, направленного на изучение представлений студентов педагогического вуза о научно-исследовательской деятельности. Целью исследования является выявление знаний студентов о научно-исследовательской деятельности, их отношения к ней. В основу работы легла гипотеза, согласно которой предполагается, что проявление активности студентов в научно-исследовательской работе зависит от их информированности в данной области. Выявили, что интерес к научно-исследовательской работе присутствует, но участвуют в данном виде работы лишь 37,1 % студентов. В качестве основной причины отказа от научно-исследовательской работы называется нехватка времени (71,2 %). Были использованы следующие методы исследования: анализ источников, опрос, количественный и качественный анализ.

Одним из наиболее важных компонентов в подготовке будущих профессионалов является включенность студентов в научно-исследовательскую деятельность. Данный вид деятельности позволяет развивать творческие и профессиональные способности обучающихся, мотивирует их к самостоятельному поиску и углублению знаний, помогает развить профессионально важные личностные качества, дает возможность углубить теоретические знания и отработать навык применения их на практике. Привлечение студенческой молодежи к научно-исследовательской работе будет способствовать формированию активной мотивационной позиции и развитию исследовательской компетентности обучающихся [6].

В основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование с двумя профилями подготовки» в качестве основных задач профессиональной деятельности выпускников называются задачи, непосредственно относящиеся к научно-исследовательской деятельности и формирующиеся в ней: постановка и решение профессиональных задач в области образования и науки; использование в профес-

сиональной деятельности методов научного исследования. Научно-исследовательскую работу студентов (НИРС) можно назвать одним из значимых средств, влияющих на качество подготовки будущих учителей, которые должны в будущей профессиональной деятельности продемонстрировать умения творчески перерабатывать и применять на практике достижения науки.

Изучению различных аспектов научно-исследовательской деятельности студентов посвящено достаточно большое количество работ исследователей, что в очередной раз подтверждает ее актуальность. Авторы считают, что НИРС играет большую роль в качественной подготовке будущих специалистов в процессе их обучения в вузе. С.В. Нужнова указывает на значимость научно-исследовательской работы студентов в формировании у них профессиональной мобильности [4]. Научно-исследовательская деятельность рассматривается в качестве фактора профессионального становления студентов в работах Ф.Ш. Галиуллиной [1]. В.В. Балашов и др. [5] раскрывают возможности НИРС в развитии творческих способностей, а также профессионального и научного мышле-

ния обучающихся вуза. Е.А Коган рассматривает мотивационные аспекты научно-исследовательской работы [3].

Целью нашего исследования является изучение представлений студентов о научно-исследовательской работе, отношения к ней. Нами был проведен опрос студентов, обучающихся в Чувашском государственном педагогическом университете имени И.Я. Яковлева (ЧГПУ им. И.Я. Яковлева). В опросе приняли участие студенты ЧГПУ им. И.Я. Яковлева, обучающиеся на разных факультетах и курсах бакалавриата и магистратуры, в количестве 167 человек.

Проанализировав ответы обучающихся на вопрос «Что, по вашему мнению, представляет собой научно-исследовательская работа?», мы пришли к выводу о недостаточной информированности студентов по поводу данной проблемы. 8,2 % студентов дают ответ «не знаю», «затрудняюсь ответить» или оставляют этот вопрос без ответа. 31,1 % отвечающих дают односложные ответы: исследование, эксперимент, проект, реферат, доклад, статьи, опыт, конференция, много работы, диплом и т.д. Присутствуют и ответы такого плана: работа, выполняемая ради достижения определенных научных целей; работа научного характера; исследование по какому-либо разделу науки и отчет; работа, целью которой является освоение нового материала и др. (41,9 %). Часть отвечающих определяет научно-исследовательскую работу, дословно цитируя информацию, взятую из сети Интернет. Мы пришли к выводу, что уровень знаний студентов о специфике научно-исследовательской работы довольно низок.

Ответы студентов, обучающихся в ЧГПУ им. И.Я. Яковлева, на вопрос «О каких студенческих научных мероприятиях, проводимых в вузе в 2022–2023 учебном году, Вы знаете?» позволили выявить, насколько информированы опрашиваемые о проведении конкретных мероприятий. Так, 13,8 % в качестве научных мероприятий называют проводимые в вузе Дни науки; 8,9 % отмечают предметные олимпиады и конференции (по психологии, английскому языку, экологии и др.). Более информированными являются 7,9 % студентов, они называют конкретные мероприятия: Межрегиональная конференция-фестиваль научного творчества учащейся молодежи «Юность Большой Волги», *Science Slam*, конкурс на лучшую студенческую статью, Международная научно-практическая конференция по

физиологии и др. Большая часть выборки (43 %) дает ответы общего характера – конференции, статьи, курсовые, дипломные, проекты и т.д. Ответы «не знаю», «затрудняюсь ответить», «ни о каких», «не помню», «точно сказать не могу» и другие были получены от 16,2 % респондентов. Обратим внимание на 10,2 % отвечающих, которые в качестве научно-исследовательских называют такие мероприятия, как интеллектуальные игры «Что? Где? Когда?» и «Ворошиловский стрелок», студвесна, фестиваль-конкурс «Дружба народов», «Перловка», Дни открытых дверей и практика в школе. Данная категория обучающихся, на наш взгляд, не совсем понимает, что означает понятие «научно-исследовательская работа», не понимает, какие мероприятия относятся к данной категории.

Информацию о возможностях участия в НИРС студенты могут получать из разных источников. В основном такую информацию обучающимся представляют преподаватели вуза, на это указывают 91 % студентов, принимавших участие в нашем исследовании.

Анализ ответов на вопрос «Как Вы думаете, интересно ли заниматься научно-исследовательской работой?» показал, что интерес к данному виду деятельности в студенческой среде присутствует: 61,7 % ответили утвердительно, 33,5 % дали ответ «затрудняюсь ответить», лишь 4,8 % обучающихся ответили отрицательно.

В то же время мы наблюдаем противоречие: на вопрос «Принимаете ли вы участие в научно-исследовательской работе студентов?» утвердительно ответили только 37,1 % студентов; 8,4 % отметили, что занимаются данным видом работ иногда, 54,5 % обучающихся дали отрицательный ответ.

Молодые люди, занимающиеся научно-исследовательской работой, в качестве причин, которые побуждают их это делать, называют следующие: НИРС дает возможность узнать что-то новое (53,8 %), просьба или требование преподавателей (52,5 %), это развивает способности (50 %), способствует формированию профессиональных умений и навыков (42,2 %). Студенты, которые не участвуют в НИРС, в качестве основного препятствия называют нехватку времени (71,2 %). Кроме этого, в качестве мешающих факторов называются отсутствие желания и интереса (32,4 %), отсутствие стимулирования (25,2 %), недостаточные знания о данном виде работы (18 %). Встречались и единичные ответы «тяжело дается умственный труд», «уделяю время творческой деятельности

и развиваюсь в этой сфере».

На вопрос «Как вы думаете, что дает участие в научно-исследовательской работе?» отвечающие наиболее часто выбирали варианты ответов: приобрести опыт, знания (90,4 %), возможность профессионального развития (65,3 %), возможность сделать вклад в науку (50,3 %). Для активизации НИРС в вузе, по мнению большинства обучающихся, необходимы материальное поощрение (74,7 %) и льготы в учебном процессе (74,1 %). Меньшее число студентов называют моральное поощрение (43,4 %), льготы при по-

ступлении на следующую ступень образования (34,9 %) и информирование студентов о проведении научных мероприятий (32,5 %).

Итак, в результате опроса студентов мы выяснили, что активно участвует в НИРС лишь небольшое количество обучающихся, хотя интерес к данному виду работ присутствует. Предполагаем, что это связано с низким уровнем знаний студенческой молодежи о специфике научно-исследовательской работы, недостаточной информированностью о проведении научных мероприятий.

Литература

1. Галиуллина, Ф.Ш. Научно-исследовательская деятельность студентов как фактор формирования профессиональной компетентности / Ф.Ш. Галиуллина // Филология и культура. – 2011. – № 3(25) – С. 235–239.
2. Гунина, Е.В. Изучение уровня развития нравственных качеств у будущих бакалавров педагогического образования / Е.В. Гунина, М.Н. Вишневская, Е.А. Андреева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 3(103). – С. 92–95.
3. Коган, Е.А. Проблема мотивации студентов, обучающихся на платной основе, к научно-исследовательской работе / Е.А. Коган // Проблемы современного образования. – 2018. – № 5. – С. 176–184.
4. Нужнова, С.В. Научно-исследовательская работа студентов как необходимое условие подготовки к профессиональной мобильности / С.В. Нужнова // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – № 8. – С. 33–37.
5. Организация научно-исследовательской деятельности студентов в вузах России : монография; в 3 ч. / ред. В.В. Балашов. – М. : ГУУ, 2002. – Ч. 1: Основные предпосылки организации и развития научно-исследовательской деятельности студентов в вузах. – 216 с.
6. Старчикова, И.Ю. Развитие научно-исследовательской деятельности студентов в авиационном вузе / И.Ю. Старчикова // Человеческий капитал. – 2022. – № 4(160). – С. 222–232.

References

1. Galiullina, F.SH. Nauchno-issledovatel'skaya deyatel'nost' studentov kak faktor formirovaniya professional'noj kompetentnosti / F.SH. Galiullina // Filologiya i kultura. – 2011. – № 3(25) – S. 235–239.
2. Gunina, E.V. Izuchenie urovnya razvitiya нравственных качеств у будущих бакалавров педагогического образования / E.V. Gunina, M.N. Vishnevskaya, E.A. Andreeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 3(103). – S. 92–95.
3. Kogan, E.A. Problema motivatsii studentov, obuchayushchikhsya na platnoj osnove, k nauchno-issledovatel'skoj rabote / E.A. Kogan // Problemy sovremennogo obrazovaniya. – 2018. – № 5. – S. 176–184.
4. Nuzhnova, S.V. Nauchno-issledovatel'skaya rabota studentov kak neobkhodimoe uslovie podgotovki k professional'noj mobilnosti / S.V. Nuzhnova // Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. – 2012. – № 8. – S. 33–37.
5. Organizatsiya nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti studentov v vuzakh Rossii : monografiya; v 3 ch. / red. V.V. Balashov. – M. : GUU, 2002. – CH. 1: Osnovnye predposylki organizatsii i razvitiya nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti studentov v vuzakh. – 216 s.
6. Starchikova, I.YU. Razvitie nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti studentov v aviatsionnom vuze / I.YU. Starchikova // CHelovecheskij kapital. – 2022. – № 4(160). – S. 222–232.

УМЕНИЯ И НАВЫКИ РУССКОГО УСТНОГО ПЕРЕВОДА

ГАО ХАН

*Хэйхэский университет,
г. Хэйхэ (Китай)*

Ключевые слова и фразы: русский язык; подготовка высококачественных переводчиков; устный перевод.

Аннотация: Цель данной статьи заключается в том, чтобы сотрудничество Китая и России на фоне турбулентности международных событий и бурного развития стратегической инициативы Китая «Один пояс, один путь» привлекло внимание всего мира. В связи с этим растет потребность в русскоязычных переводчиках и в повышении качества их подготовки. Устный перевод является основной частью переводческой работы. Для современного образования очень важна подготовка качественных переводчиков, которая заключается не только в получении комплекса теоретических знаний, но и в практическом применении навыков и умений устного перевода. В данной статье рассматривается опыт и развитие русского устного перевода. Сочетание теории и практики является основным методом данной статьи.

1. Овладение навыками устного перевода на русский язык

1.1. Текущая ситуация с обучением русскому языку в Китае

Ситуация с преподаванием русского языка в Китае в настоящее время сложная. Имеется мнение, что преподавание русского языка в Китае очень популярно, но это только на северо-востоке Китая. Действительно, русский язык популярен на северо-востоке Китая, но территориально ограничен провинцией Хэйлунцзян. Популярность преподавания русского языка в трех северо-восточных провинциях Китая (Ляонин, Цилинь и Хэйлунцзян) зависит от близости к границе: чем ближе провинция к России, тем выше степень популярности. Автор настоящей статьи приходит к мнению, что в Китае существует большая нехватка квалифицированных кадров, владеющих русским языком, вузы провинции Хэйлунцзян не имеют возможности восполнить этот дефицит. Кроме того, в учебном плане обучения русскому языку нет достаточного количества занятий, посвященных развитию навыков перевода. Больше внимание получает обучение преподаванию русского языка, преподавание русского языка для внешней

торговли, в отличие от преподавания перевода. Развитие навыков устного перевода на русский язык должно начинаться с акцента на преподавание русского перевода, чтобы лучше развить эти навыки.

1.2. Развитие навыков устного перевода на русский язык

Овладение устным переводом на русский язык основано на знании русской грамматики, литературной грамотности и способности к адаптации (эмоциональный интеллект). Русский язык – это флективный язык, о степени словоизменений в русском языке студенты часто в шутку говорят, что это не грамматика, а волшебство. Анализ окончаний в склонениях разговорного русского языка чрезвычайно важен. Если вы услышите или произнесете неправильно окончание, это может привести к большим ошибкам и недопониманию, вы можете попасть в неловкое положение, неправильно употребив окончание. Хотя небольшие ошибки не влияют на общение и взаимопонимание, но в деловом общении и в официальной обстановке это может вызвать смех окружающих. Таким образом, овладение русской грамматикой является основным усло-

вием для приобретения навыков устного перевода на русский язык. Поэтому качество преподавания русского языка играет решающую роль.

2. Путь развития навыков устного перевода на русский язык

2.1. Ключевые тенденции в образовании на русском языке

Чем больше изучающих русский язык, тем больше вероятность появления способных учащихся. Количественные изменения определяют качественные. В сегодняшних условиях нехватки специалистов в области русского языка увеличение количества занятий по русскому языку является основой для развития специалистов в этой области. Судя по занятости в этом году, гораздо больше провинций набирают учителей русского языка. Сейчас дефицит учителей русского языка вызван малым количеством занятий по русскому языку. Государству следует продолжать уделять особое внимание расширению планов по преподаванию русского языка, чтобы в местах, подходящих для изучения русского языка, было как можно больше возможностей изучать русский язык. Нужно увеличить количество занятий в провинции Хэйлунцзян на северо-востоке Китая. Это также может решить проблему трудоустройства большего числа преподавателей русского языка.

2.2. Обратите внимание на преподавание китайского языка на занятиях

Качество преподавания курсов китайского языка напрямую влияет на овладение студентами их родным языком. Отсутствие знания основ родного языка является серьезным препятствием для изучения других иностранных языков. Сейчас в Китае уделяется больше внимания преподаванию английского языка, чем китайского языка. К сожалению, родители китайских студентов ставят знание английского языка превыше китайского. Большинство из них не понимает, что причина, по которой их дети не могут хорошо выучить иностранные языки, заключается в том, что они плохо изучают свой родной язык. Автор статьи считает, что акцент на занятиях китайского языка и повышение качества преподавания принесут пользу для изучения всех иностранных языков. Только тогда, когда заложен фундамент родного языка, иностранный язык может иметь точку опоры. Та-

ким образом, навыки перевода будут развиваться быстрее, а студенты совершат качественный скачок в этом направлении. Китайская культура пережила тысячи лет превратностей судьбы. В китайской культуре отражена древность и современность, она грациозна и прекрасна.

2.3. Повысить эмоциональный интеллект переводчиков с русского языка

Эмоциональный интеллект – это относительно широкое понятие. Автор делится собственным опытом. Доброжелательный видит доброжелательность, а мудрый – мудрость. За едой русские выпивают спиртное. Но русские не уговаривают употреблять алкоголь, что сильно отличается от некоторых китайских вредных привычек – заставлять употреблять алкоголь насильно. За обеденным столом нам не нужно уговаривать русских выпить, достаточно вежливо спросить их, хотят ли они выпить. Если вы встретите русского, который не пьет, не уговаривайте его выпить. Это невежливо. Русские очень прямолинейны. Если вы можете выпить, вы обязательно выпьете. Если вы не можете выпить, вы просто скажите это. Если вы будете уговаривать, то это будет своего рода насилие. Что касается общения, то не каждый разговор пройдет гладко и будет сопровождаться позитивными чувствами. Много раз, когда речь заходит об интересах обеих сторон, могут произойти конфликты. Вероятно, что представители одной стороны потеряют контроль над собой, их тон речи изменится на более грубый. Но хотя язык непонятен, человеческие эмоции одинаковы в всех странах. В это время переводчик должен соответствующим образом преобразовать резкие формулировки сторон в более мягкие, выразить их, не теряя сути, вместо прямого перевода, который подливает масла в огонь, должен суметь успокоить эмоции обеих сторон.

Успешный переводчик должен иметь опыт жизни за границей. Если вы хотите понять нацию и ее особенности, вы не можете по-настоящему понять ее, не прожив в стране изучаемого языка. Следовательно, для подготовки переводчиков страна должна направлять студентов в страну изучаемого языка на стадии обучения в университете. Также необходимо на раннем этапе обеспечить качественное образование в родной стране. В сердцах студентов должно появиться желание изучать профессию, и тогда они будут внимательнее относиться к профессии переводчика.

Статья является результатом исследования № 22307 Ключевого исследовательского проекта экономического и социального развития провинции Хэйлуцзян 2022 г. (базовый спецпроект) «Исследование путей улучшения переводческих способностей русских переводчиков в зоне свободной торговли Хэйлуцзян». 本文为2022年度黑龙江省经济社会发展重点研究课题（基地专项）《黑龙江自贸区俄语口译人才翻译能力提升路径研究》项目编号为22307的研究成果。

Литература

1. Комиссаров, В.Н. Теоретические основы методики обучения переводу / В.Н. Комиссаров. – М. : Рема, 1997.
2. Ван Лиган. Продвинутый курс устного перевода / Ван Лиган, Пэн Чжэнь. – Издательство по преподаванию и изучению иностранных языков, 2006.
3. Чжан Цзяньвэнь. Исследование стратегий подготовки многоязычных практических специалистов перевода на фоне инициативы «Один пояс, один путь» / Чжан Цзяньвэнь // Перевод. – 2018. – № 4. – С. 63–67.
4. Сюй Маньлинь. Практический курс устного перевода / Сюй Маньлинь, Хуа Ли, Чжу Дацю. – Издательство по преподаванию и изучению иностранных языков, 2015.

References

1. Komissarov, V.N. Teoreticheskie osnovy metodiki obucheniya perevodu / V.N. Komissarov. – M. : Rema, 1997.
2. Van Ligan. Prodvinutyj kurs ustnogo perevoda / Van Ligan, Pen CHzhen. – Izdatelstvo po prepodavaniyu i izucheniyu inostrannykh yazykov, 2006.
3. CHzhan TSzyanven. Issledovanie strategij podgotovki mnogoyazychnykh prakticheskikh spetsialistov perevoda na fone initsiativy «Odin poyas, odin put» / CHzhan TSzyanven // Perevod. – 2018. – № 4. – S. 63–67.
4. Syuj Manlin. Prakticheskij kurs ustnogo perevoda / Syuj Manlin, KHua Li, CHzhu Datsyu. – Izdatelstvo po prepodavaniyu i izucheniyu inostrannykh yazykov, 2015.

© Гао Хан, 2023

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ОФИЦЕРОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВОЕННЫХ ВУЗАХ

Н.А. ДЕДИК, С.Ю. САХАРОВ

*ФГКВООУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил
«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
г. Воронеж*

Ключевые слова и фразы: военные вузы; офицеры; педагогическая деятельность; переподготовка; педагогические способности.

Аннотация: В статье осуществлен анализ актуальной проблемы переподготовки офицеров для осуществления педагогической деятельности в военных вузах, а также выявлены определяющие ее противоречия. Цель исследования заключается в выявлении сущности и специфики профессиональной переподготовки офицеров, раскрытии потенциала образовательного процесса в формировании педагогических способностей будущих преподавателей. Задача исследования – раскрыть специфику профессиональной переподготовки офицеров к педагогической деятельности с использованием индивидуальной образовательной траектории. В ходе исследования использованы следующие методы: теоретические – сравнительно-сопоставительный анализ, синтез, обобщение и интерпретация научных данных, прогнозирование; эмпирические – наблюдение, опрос, тестирование, экспертные оценки.

Современная геополитическая обстановка в мире, а также возрастающие угрозы вокруг нашей страны актуализировали вопросы обороноспособности и модернизации нашей армии. Не стала исключением и система военного образования, призванная обеспечить потребность армии и флота в высококвалифицированных специалистах, отвечающих современным требованиям. Ключевой фигурой данного процесса как раз и выступает преподаватель военной образовательной организации, от знаний, умений и навыков которого зависит качество образовательного процесса.

Внимание общественности, ученых и практиков, представителей разных отраслей знаний, государственных ведомств и социальных сфер к Российскому военному образованию продиктовано тем, «что это один из факторов, с помощью которого можно оказывать влияние не только на армию, но и на государство, задавать определенное направление развитию общества, глобальным процессам, цивилизации, военному

строительству» [5].

Система военного образования в целом, а также организация образовательной деятельности военного вуза имеет ряд особенностей и свою специфику и отличается от гражданских образовательных организаций. Не является исключением и назначение преподавателей: как показывает практика, на должности профессорско-преподавательского состава назначаются офицеры, имеющие большой служебный опыт в войсках, однако данная категория не обладает достаточными педагогическими умениями и испытывает определенные трудности в организации образовательного процесса.

В силу этого актуализируется проблема поиска путей и средств интенсификации процесса становления военных преподавателей, главным содержанием которого следует рассматривать формирование педагогических умений и навыков на начальном этапе педагогической деятельности посредством осуществления профессиональной переподготовки.

Проблеме подготовки преподавателей в высших военно-учебных заведениях к педагогической деятельности было посвящено большое количество исследований [2; 4]. В пределах исследования педагогической проблемы можно выделить отдельные стороны, изучение которых направлено на решение научной задачи – это научное обоснование и практическая реализация индивидуальной образовательной траектории в системе дополнительного профессионального образования по программе переподготовки военных специалистов для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере педагогики высшей школы.

Как известно, любая проблема является результатом ряда противоречий. Противоречия, определяющие проблему данного исследования, выявляются на следующих уровнях: на уровне общества, государства – это противоречия, возникающие в связи с высокими требованиями системы военного образования к уровню подготовки педагога военного вуза. Прежде всего, преподаватель должен быть профессионально компетентный, самостоятельно мыслящий, готовый психологически и практически к преподаванию, а также выполнению роли начальника и воспитателя. Противоречия второго уровня – это противоречия, возникающие между внешней детерминированностью формирования компетентного педагога военного вуза и внутренней способностью офицера быть готовым к осуществлению эффективной педагогической деятельности. Противоречия третьего уровня – это противоречия между необходимостью повышения эффективности формирования готовности будущих преподавателей к педагогической деятельности и недостатками в разработке и реализации дополнительной профессиональной программы, направленной на переподготовку военных специалистов для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере педагогики высшей школы.

Для решения научной задачи важно найти ответы на следующие вопросы: что представляет собой профессиональная переподготовка в системе дополнительного профессионального образования? В чем особенности и специфика профессиональной переподготовки офицеров в условиях военной службы? Какой должна быть профессиональная переподготовка офицеров к педагогической деятельности с использованием индивидуальной образовательной траектории?

В словаре по профессиональному образо-

ванию дается следующее определение переподготовки: «общий термин для обозначения различных видов обучения, обусловленного изменениями в характере и содержании профессиональных задач; может быть частичной, вызванной модернизацией трудового процесса, или полной, вызванной отмиранием имеющейся у работника профессии или резким сокращением спроса на нее» [1].

Основываясь на результатах проведенного исследования, под профессиональной переподготовкой офицеров к педагогической деятельности мы будем понимать приобретение офицером теоретических знаний и практических умений, гарантирующих эффективное протекание процесса взаимодействия с обучающимися и способствующих повышению качества подготовки военных специалистов.

Профессиональная переподготовка является одним из видов дополнительного профессионального образования. Дополнительное профессиональное образование направлено на удовлетворение социальной потребности в непрерывном развитии кадрового потенциала. Отличительной чертой этого вида образования является междисциплинарный характер содержания обучения, построение процесса обучения на основе изучения и учета профессиональных потребностей и познавательных интересов специалистов, их должностного функционала, статуса и профессионально значимых качеств личности.

Дополнительное профессиональное образование как часть непрерывного образования выполняет следующие функции: диагностическую, компенсаторную, адаптивную, развивающую, культурологическую [3]. Базовыми требованиями к содержанию дополнительных профессиональных программ профессиональной переподготовки, в том числе и педагогики высшей школы, являются: соответствие установленным квалификационным требованиям, профессиональным стандартам и требованиям соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования или высшего образования к результатам освоения образовательных программ; соответствие учебной нагрузки; включение в дополнительную образовательную программу стажировок обучающихся; определение видов учебных занятий и работ с ориентацией на современные образовательные технологии.

Военное образование является специфической частью системы российского образования. Для него характерны тесная связь с институтом военной службы и государства; закрытость и иерархичность; особая внутренняя культура, основанная на главенстве норм и дисциплинарных стандартов; специфика социализации будущих военных; особые статусные отношения, основанные на приоритете нравственных качеств долга, товарищества, взаимовыручки, воинской чести; идеологичность воспитания, обусловленного требованиями государственного долга.

Для формирования здорового воинского коллектива среди курсантов военного вуза преподаватель должен обладать и педагогическими способностями. Отечественные ученые-педагоги выделяют следующие педагогические способности: дидактические способности, академические способности, перцептивные способности, речевые способности, авторитарные способности, коммуникативные способности, организаторские способности. Все эти педагогические способности офицер должен приобрести в период изучения программы профессиональной переподготовки военных специалистов для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере педагогики высшей школы в высших военно-учебных заведениях Министерства обороны Российской Федерации.

В результате освоения программы профессиональной переподготовки у офицеров должны сформироваться ряд профессиональных компетенций: «организовывать образовательную деятельность, проектировать образовательный процесс, планировать результаты образовательной деятельности, обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные

технологии, разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин» [2].

Для более качественной переподготовки офицера и становления его в роли педагога военного вуза, а также приобретения им целого комплекса необходимых знаний, целесообразной является максимальная индивидуализация дидактического процесса.

Одной из современных форм обучения, обеспечивающих индивидуализацию учебного процесса, является использование индивидуальных образовательных траекторий обучающихся. Учитывая, что офицеры – это развитые, подготовленные к самостоятельной познавательной деятельности обучающиеся, которые имеют образовательные потребности и научные интересы, актуальной становится задача внедрения индивидуальных образовательных траекторий в процесс переподготовки педагогов в военных вузах.

Таким образом, профессиональная переподготовка военных специалистов для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере педагогики высшей школы, с применением индивидуальной образовательной траектории позволит наилучшим образом подготовиться к педагогической деятельности с учетом их потребностей. Использование индивидуальной образовательной траектории поможет преподавателям, реализующим программы профессиональной переподготовки, оптимизировать процесс подготовки офицеров в военном вузе за счет более рационального использования временных, организационных, дидактических и материально-технических ресурсов.

Литература

1. Вишнякова, С.М. Профессиональное образование : словарь. Ключевые понятия, актуальная лексика / С.М. Вишнякова. – М. : Новь, 1999. – 535 с.
2. Коровин, В.М. Система профессионального становления офицеров в военных вузах : дисс. ... докт. пед. наук / В.М. Коровин. – Воронеж, 2002. – 369 с.
3. Российская педагогическая энциклопедия : в 2 т. / гл. ред. В.В. Давыдов. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1993–1999. – Т. 2.
4. Сабанина, В.Н. Этапы формирования готовности к профессионально-педагогической деятельности у обучающихся / В.Н. Сабанина // Педагогика профессионального образования. – 2009. – № 8. – С. 68-71.
5. Чубуков, А.Ф. Современное военное образование России: характерные черты, тенденции и закономерности развития / А.Ф. Чубуков // Вестник Башкирского университета. – 2009. – Т. 14. – № 4. – С. 1557–1561.

References

1. Vishnyakova, S.M. Professionalnoe obrazovanie : slovar. Klyuchevye ponyatiya, aktualnaya leksika / S.M. Vishnyakova. – M. : Nov, 1999. – 535 s.
 2. Korovin, V.M. Sistema professionalnogo stanovleniya ofitserov v voennykh vuzakh : diss. ... dokt. ped. nauk / V.M. Korovin. – Voronezh, 2002. – 369 s.
 3. Rossijskaya pedagogicheskaya entsiklopediya : v 2 t. / gl. red. V.V. Davydov. – M. : Bolshaya Rossijskaya entsiklopediya, 1993–1999. – T. 2.
 4. Sabanina, V.N. Etapy formirovaniya gotovnosti k professionalno-pedagogicheskoj deyatel'nosti u obuchayushchikhsya / V.N. Sabanina // Pedagogika professionalnogo obrazovaniya. – 2009. – № 8. – S. 68–71.
 5. CHubukov, A.F. Sovremennoe voennoe obrazovanie Rossii: kharakternye cherty, tendentsii i zakonomernosti razvitiya / A.F. CHubukov // Vestnik Bashkirskogo universiteta. – 2009. – T. 14. – № 4. – S. 1557–1561.
-

© Н.А. Дедик, С.Ю. Сахаров, 2023

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ УИС С ОСУЖДЕННЫМИ, ИМЕЮЩИМИ ОПЫТ УПОТРЕБЛЕНИЯ НАРКОТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

П.Н. КАЗБЕРОВ

*ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний»,
г. Москва*

Ключевые слова и фразы: зависимость от психоактивных веществ; методические рекомендации; мотивационное консультирование; осужденные; программа; сотрудники; уголовно-исполнительная система.

Аннотация: Цель статьи – анализ основных аспектов подготовки сотрудников ФСИН России, включая сотрудников психологической службы, в вопросах развития у наркозависимых осужденных мотивации к лечению и интернальности в отношении зависимости. В соответствии с целью определены задачи: раскрытие проблематики работы с наркозависимыми осужденными, определение факторов, способствующих развитию у осужденных интернальности в отношении своей зависимости; определение основных организационно-методических инструментов реализации сотрудниками исследуемой деятельности; раскрытие факторов, обеспечивающих эффективное использование сотрудниками методов мотивации наркозависимых осужденных к лечению.

В исследовании использовались методы: наблюдение, опрос, а также анализ имеющейся организационной, научной и методической литературы по рассматриваемому вопросу. В результате исследования проанализирован перечень методов, используемых сотрудниками ФСИН России при организации работы с наркозависимыми осужденными.

Поддержка и развитие у зависимых от психоактивных веществ мотивации к обращению за наркологической помощью является трудной задачей как в отношении лиц, находящихся на свободе, так и в местах лишения свободы. Наркомания, как и другие виды аддикций, в настоящее время остается актуальной проблемой, решение которой ищут как гражданские специалисты, так и сотрудники уголовно-исполнительной системы (УИС) Российской Федерации. Сотрудничество специалистов УИС с наркологами, психотерапевтами ведомственных и гражданских общественных и государственных организаций позволило накопить огромный опыт работы с осужденными, имеющими опыт употребления наркотических веществ.

Многолетняя практика работы с наркозависимыми осужденными в УИС строится на комплексном воздействии со стороны пенитенциарных сотрудников, наркологов, психотерапевтов, что расширяет методологическое поле воздействия и ставит проблему переподготовки

специалистов и их обучение новым методическим приемам и практическим навыкам работы с наркозависимыми.

Среди всей совокупности нормативных правовых документов и методических документов в области организации работы с наркозависимыми осужденными стоит особо выделить Ведомственную программу «О внедрении Ведомственной программы социально-психологической работы в отношении лиц, имеющих алкогольную и наркотическую зависимость, содержащихся в СИЗО и исправительных учреждениях уголовно-исполнительной системы» (далее – Программа) [5], а также методические рекомендации «Мотивирование лиц, потребляющих наркотические средства и психотропные вещества в немедицинских целях, на прохождение курса комплексной реабилитации и ресоциализации» (далее – Рекомендации). Программа является основным организационным документом, раскрывающим алгоритм и содержание воспитательной, социальной и психологической

работы по профилактике алкогольной и наркотической зависимостей, а методические рекомендации наполняют программу технически и методически.

Данная деятельность направлена на решение одного из трудных вопросов современной практической наркологии – поддержку и развитие у больных мотивации к обращению за наркологической помощью, согласие на лечение и последующую медико-социальную реабилитацию [4, с. 87].

Объектом наших исследований стали лица, отбывающие наказание в местах лишения свободы. Это, с одной стороны, как бы ограничило опыт работой только с лицами, осужденными судом и находящимися под надзором, но, с другой стороны, придало определенную уникальность. Использование вышеуказанных методов позволяет практикам создавать универсальную модель, подходящую специалисту, работающему с проблемой употребления наркотиков как в учреждениях, исполняющих наказания, так и в медицинских учреждениях. Это достигается тем, что для подготовки Программы и Рекомендаций использован уже имеющийся опыт, применяемый в учреждениях УИС в разных регионах, дополненный методами, используемыми специалистами наркологической службы (врачами психиатрами-наркологами и медицинскими психологами). В частности, в основу разработки Рекомендаций легли материалы из программы мотивационного консультирования, разработанные в Нижегородской области [3].

Представленное в Рекомендациях описание технологии мотивационного консультирования вводит пошаговые алгоритмы действий специалиста, позволяющие сосредоточить внимание на установлении психологического контакта с помощью наиболее эффективных приемов [4, с. 88]. Использование этих алгоритмов дает возможность сотрудникам УИС, работающим с данной категорией осужденных, дополнить свой опыт и расширить знания новыми подходами и технологиями, апробированными и действенными, кроме того, это позволит унифицировать воздействие на осужденного специалистов как пенитенциарной системы, так и гражданской наркологической службы.

Проведенное исследование использования практиками Программы и Рекомендаций показывает, что организация взаимодействия специалистов разной ведомственной принадлежности

и разного профессионального профиля способствовало взаимопроникновению и дополнению различных методов, а сочетание мер медицинского, психологического, социального, воспитательного и юридического характера, даже несмотря на противодействие наркозависимого осужденного, способствовало росту эффективности процесса ресоциализации [1; 5].

Программы могут быть использованы как на начальном этапе работы, так и на этапе принятия осужденным решения о прохождении курса медико-социальной реабилитации.

Основная задача на первом этапе мотивационного консультирования – это расположить осужденного к себе и вызвать его доверие. Далее, в результате применения методик исследования истории жизни и болезни и приемов, развивающих мотивацию продолжения программы, идет процесс развития первоначального психотерапевтического запроса и превращение его в договор о прохождении курса.

Системы мотивационного воздействия различны, но отличаются по одному принципиальному параметру – действенной форме локуса контроля. Если ответственность за события, происходящие в его жизни, человек в большей мере принимает на себя, объясняя их своим поведением, характером, способностями, то это говорит о наличии у него интернального локуса контроля. Если же доминирует склонность приписывать причины происходящего внешним факторам (окружающей среде, судьбе или случаю), то это свидетельствует о наличии у него внешнего (экстернального) локуса контроля.

Таким образом, большинство техник работы с наркозависимыми осужденными направлены на развитие у них интернальности в отношении своей зависимости. Осужденный в ходе работы постепенно принимает на себя ответственность за то, что происходит в его жизни. В конце этапа мотивации он сам принимает решение о продолжении курса на основании анализа своей жизни и осознания готовности изменить свое будущее к лучшему (как он это понимает). Поэтому можно считать, что программа ресоциализации несет двойную нагрузку – с одной стороны, решает проблему мотивации на лечение и реабилитацию зависимого от психоактивных веществ осужденного, а с другой стороны, развивает у него способность брать на себя ответственность за свои действия, а значит, способствует снижению рецидивной преступности.

Литература

1. Карвасарский, Б.Д. Клиническая психология : учебник / Б.Д. Карвасарский. – М., 2004. – 357 с.
2. Моисеев, А.П. Профилактика химической зависимости : метод. пособие для психиатров-наркологов и психологов, работающих с заключенными в уголовно-исполнительной системе / А.П. Моисеев, А.В. Добролюбов, Е.А. Левицкая. – Нижний Новгород, 2002. – 47 с.
3. Нилова, Л.А. Проблемы мотивирования лиц, зависимых от психоактивных веществ, на прохождение курса комплексной реабилитации в условиях отбывания наказания / Л.А. Нилова, С.В. Кулакова, Е.М. Федорова // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. – 2016. – № 6–3(87). – С. 87–89.
4. Распоряжение ФСИН России от 21.02.2018 № 52-р «О внедрении Ведомственной программы социально-психологической работы в отношении лиц, имеющих алкогольную и наркотическую зависимость, содержащихся в СИЗО и исправительных учреждениях уголовно-исполнительной системы».

References

1. Karvasarskij, B.D. Klinicheskaya psikhologiya : uchebnik / B.D. Karvasarskij. – M., 2004. – 357 s.
2. Moiseev, A.P. Profilaktika khimicheskoy zavisimosti : metod. posobie dlya psikhiatrov-narkologov i psikhologov, rabotayushchikh s zaklyuchennymi v ugovovno-ispolnitelnoj sisteme / A.P. Moiseev, A.V. Dobrolyubov, E.A. Levitskaya. – Nizhnij Novgorod, 2002. – 47 s.
3. Nilova, L.A. Problemy motivirovaniya lits, zavisimyykh ot psikhoaktivnykh veshchestv, na prokhozhenie kursa kompleksnoj reabilitatsii v usloviyakh otbyvaniya nakazaniya / L.A. Nilova, S.V. Kulakova, E.M. Fedorova // Novaya nauka: Teoreticheskij i prakticheskij vzglyad. – 2016. – № 6–3(87). – S. 87–89.
4. Rasporyazhenie FSIN Rossii ot 21.02.2018 № 52-r «O vnedrenii Vedomstvennoj programmy sotsialno-psikhologicheskoy raboty v otnoshenii lits, imeyushchikh alkogolnuyu i narkoticheskuyu zavisimost, sodержashchikhsya v SIZO i ispravitelnykh uchrezhdeniyakh ugovovno-ispolnitelnoj sistemy».

© П.Н. Казберов, 2023

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ИНСТИТУТОВ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАЧ С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ УГРОЗ

А.М. КАЗИМИРОВИЧ

*ФГКВОВ ВО «Санкт-Петербургский военный ордена Жукова институт
войск национальной гвардии Российской Федерации»,
г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова и фразы: информационная безопасность; провокационная информация; профессиональная подготовка; угрозы информационной безопасности.

Аннотация: В статье раскрыта актуальность подготовки курсантов к успешному выполнению возложенных на них задач в условиях информационных угроз.

Целью статьи является описание процесса подготовки курсантов военных институтов к выполнению задач с учетом современных информационных угроз.

Гипотеза исследования: успешное выполнение возложенных на курсантов задач в условиях информационных угроз будет обеспечено, если результат совокупного положительного влияния на курсанта в любой момент времени будет существенно выше совокупного влияния (давления), вызванного информационным воздействием со стороны деструктивных сил.

В результате проведенного исследования выявлены обстоятельства, существенным образом влияющие на величины совокупного положительного влияния и деструктивного воздействия. Обоснована необходимость в поиске и обосновании эффективных разработок, позволяющих существенно повысить качество проводимых мероприятий по развитию устойчивости к воздействию провокационной информации в процессе профессиональной подготовки.

Эпоха информационного общества указывает на существенные изменения условий взаимодействия между людьми и социальными институтами, ввиду чего проявляются новые угрозы. Новейшие информационные технологии все чаще используются деструктивными силами в качестве средства информационно-психологического воздействия, тем самым представляя угрозу национальной безопасности Российской Федерации. Неслучайно «развитие безопасного информационного пространства, защита российского общества от деструктивного иностранного информационно-психологического воздействия» относится к национальным интересам Российской Федерации [1]. Таггерирование информации позволяет адресно предоставлять «нужный» контент, учитывая возрастные и профессиональные особенности развития психики конкретной категории граждан. Зафиксирова-

ны попытки информационно-психологического воздействия и на курсантов военных институтов – категорию граждан, непосредственно связанную с обеспечением национальной безопасности Российской Федерации в долгосрочной перспективе. Данное обстоятельство обращает на себя внимание со стороны должностных лиц и указывает на необходимость в развитии у курсантов устойчивости к воздействию провокационной информации.

Возможность использования современных информационных технологий, безусловно, стало неотъемлемым благом любого человека. Вместе с тем использование таких благ несет в себе определенные риски и угрозы, подробно описанные такими исследователями, как И.А. Федосеева, Р.А. Гуца [2], А.М. Егорычев [3] и др.

Учеными доказан «факт информационного

воздействия на сознание людей, особенно на молодое поколение ... Информационное воздействие становится главным рычагом управления людьми» [4, с. 20].

Любое негативное информационно-психологическое воздействие требует оперативного противодействия со стороны должностных лиц, воинских коллективов, а также на личном уровне. Поэтому важной целью агитационно-пропагандистской работы в войсках национальной гвардии Российской Федерации является «защита войск национальной гвардии от негативного информационно-психологического воздействия» [5].

Необходимое условие успешного выполнения возложенных на курсантов задач можно описать следующим образом: результат совокупного положительного влияния на курсанта ($P(+)$) в любой момент времени должен быть существенно (на порядок) выше совокупного влияния (давления), вызванного информационным воздействием со стороны деструктивных сил ($P(-)$). Данное условие можно описать выражением:

$$\frac{\sum P(+)}{10} > \sum P(-).$$

Если данное условие в конкретный момент времени выполняться не будет, предполагается, что имеется вероятность отклонения курсанта от выполнения требований руководящих документов, совершения противоправного действия. В.М. Бехтеревым хорошо описываются примеры подобных обстоятельств [6, с. 256–259], которые им представляются как результат внушения. «Внушить – значит более или менее непосредственно прививать к психической сфере другого лица идеи, чувства, эмоции и другие психофизические состояния, иначе говоря, воздействовать так, чтобы по возможности не было места критике и суждению. Под внушением же следует понимать непосредственное прививание к психической сфере данного лица идеи, чувства, эмоции и других психофизических состояний, помимо его «я», то есть в обход его самосознающей и критикующей личности» [7, с. 269]. Многими авторами (Б. Сидис, В.М. Бехтерев, И. Бернехейм и др.) отмечается, что внушение проникает в психическую сферу с определенной борьбой и сопротивлением (R) со стороны внушаемого лица. Наряду с этим мы

предполагаем, что данный процесс может проходить с определенной степенью согласия, принятия оказываемого воздействия (Q).

Очевидно, что информационное давление (воздействие) на курсанта будет тем выше, чем больше объем информации (V) будет до него доноситься. Однако результат данного воздействия будет зависеть в первую очередь от степени принятия курсантом предоставляемой информации (Q). Также мы придерживаемся суждений С.К. Калдыбаева, А.Б. Бейшеналиева о том, что качество образования можно представить как взаимосвязанную структуру из трех главных компонентов: качество результата, качество процесса, качество условий. Качество процесса обуславливает развитие качества условий и влияет на качество результатов [8]. В нашем случае величину результата воздействия (P) определяет качество воздействия (K). В свою очередь, качество воздействия (K) определяется качеством процесса ($K_{\text{проц.}}$) и качеством условий ($K_{\text{усл.}}$). Таким образом, информационное воздействие можно представить выражением:

$$P(-) = K \cdot V \cdot Q = (K_{\text{проц.}} + K_{\text{усл.}}) \cdot V \cdot Q.$$

Учитывая, что степень согласия (Q) является величиной, обратной сопротивляемости (R), представленное выражение можно описать следующим образом:

$$P(-) = \frac{V \cdot K}{R}.$$

Величина сопротивляемости (R) эквивалентна устойчивости к воздействию провокационной информации у курсантов военных институтов. Очевидно, что такая устойчивость является личностной динамической характеристикой, которая формируется и развивается в процессе профессиональной подготовки: на учебных занятиях, в ходе мероприятий военно-политической, научной работы, при несении службы в караулах, суточных нарядах, службы по охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности и других мероприятий. Поэтому ее развитие описывается следующим образом:

$$\begin{aligned} R' &= R_0 + R(\text{форм1}), \\ R'' &= R' + R(\text{форм2}), \\ &\dots \end{aligned}$$

$$R^n = R^{n-1} + R(\text{форм}n),$$

где R_0 – величина устойчивости к воздействию провокационной информации у курсанта на момент поступления в военный институт; R' – величина устойчивости к воздействию провокационной информации у курсанта после первого мероприятия по ее развитию; $R(\text{форм}1)$ – величина устойчивости к воздействию провокационной информации у курсанта, сформированная по итогам первого мероприятия; n – количество проведенных (запланированных) мероприятий.

Следует отметить, что устойчивость к воздействию провокационной информации на момент поступления в военный институт (R_0) является индивидуальной характеристикой каждого курсанта, величина которой определяется множеством переменных: возрастные, индивидуальные особенности развития личности, условия развития и др.

В целях достижения максимального результата в процессе всей профессиональной подготовки курсантов необходимо, чтобы величина устойчивости к воздействию провокационной информации, сформированная по итогам каждого мероприятия $R(\text{форм}n)$, была максимальной. При данном условии справедливо предполагать, что итоговое значение устойчивости курсанта к воздействию провокационной информации, сформированное в процессе профессиональной подготовки R^n , будет достаточным для выполнения возложенных задач в условиях информационных угроз, а величина совокупного влияния (давления), вызванного информационным воздействием со стороны деструктивных сил $P(-)$, будет минимальной.

Объем информации (V) ограничивается временем проведения конкретного мероприятия и планом его проведения. Степень согласия, принятия оказываемого положительного воздействия (Q) является индивидуальной динамической характеристикой каждого курсанта, характеризующей показатель профессиональной направленности на информационную безопасность, развитие которой представляется как поэтапный последовательный процесс развития (формирования) структурных компонентов в специально-организованных условиях [9, с. 17]:

$$\begin{aligned} Q' &= Q_0 + Q(\text{форм}1), \\ Q'' &= Q' + Q(\text{форм}2), \end{aligned}$$

$$Q^n = Q^{n-1} + \dots + Q(\text{форм}n).$$

Поэтому к началу конкретного мероприятия объем информации (V) и уровень профессиональной направленности на информационную безопасность (Q) рассматриваются как неизменные величины ($V = const$; $Q = const$).

В процессе проведения мероприятия при достаточно высоком качестве воздействия руководителем предполагается развитие компонентов профессиональной направленности на информационную безопасность (Q), что существенно может повысить результат совокупного положительного влияния на курсанта, которое в этом случае определяется преимущественно качеством воздействия (K):

$$P(+) = K \cdot V \cdot Q = (K_{\text{проц.}} + K_{\text{усл.}}) \cdot V \cdot Q.$$

Исходя из этого, важным направлением дальнейшего исследования считается целесобразный поиск и обоснование эффективных разработок, позволяющих существенно повысить качество проводимых мероприятий (K) по развитию устойчивости к воздействию провокационной информации в процессе профессиональной подготовки.

Процесс развития устойчивости к воздействию провокационной информации у курсантов в военных институтах представлен нами в обобщенном виде и указывает в первую очередь на зависимости между переменными, учет которых необходим при организации и осуществлении профессиональной подготовки. Следует отметить, что при учете описанных процессов возникает множество трудностей, связанных прежде всего с выявлением составляющих указанных переменных, их диагностики, измерениями и расчетами. Однако удачное их разрешение в перспективе предполагает возможность автоматизации процесса развития устойчивости к воздействию провокационной информации у курсантов в военных институтах в процессе профессиональной подготовки, корректировку его качества и оперативное реагирование на инциденты информационной безопасности. Также не исключается появление новых существенных обстоятельств, влияющих на протекание описанного процесса.

Литература

1. Указ Президента РФ от 31.03.2023 г. № 229 Концепция внешней политики Российской Федерации // Российская газета. – 31 марта 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rg.ru/documents/2023/03/31/prezident-ukaz229-site-dok.html>.
2. Федосеева, И.А. Формирование готовности к противодействию провокационной информации посредством самбо как национального вида спорта / И.А. Федосеева, Р.А. Гуша // Информационная безопасность обучающихся в специализированных военно-учебных заведениях и кадетских корпусах : сборник научных статей Круглого стола (г. Новосибирск, 17 ноября 2021 г.) – Новосибирск : Новосибирский военный институт имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации, 2022. – С. 66–72.
3. Егорычев, А.М. Воспитательный процесс в условиях цифровизации: проблемы и последствия / А.М. Егорычев, И.А. Федосеева; под ред. Т.К. Ростовской // III Чтения памяти В.Т. Лисовского : сборник научных трудов (г. Москва, 18 декабря 2019 г.). – М. : Экон-Информ, 2020. – С. 114–120.
4. Бережнова, Л.Н. Провокационное воздействие на человека в информационном пространстве / Л.Н. Бережнова, О.И. Белоус, С.А. Воронов [и др.]. – СПб. : Санкт-Петербургский военный ордена Жукова институт войск национальной гвардии Российской Федерации, 2019. – 180 с.
5. Наставление по организации в войсках национальной гвардии Российской Федерации военно-политической (политической) работы: утв. приказом Росгвардии от 20 апреля 2021 г. № 132.
6. Бехтерев, В.М. Различные взгляды на природу внушения / В.М. Бехтерев // Психика и жизнь. Внушение. – М. : АСТ, 2022.
7. Бехтерев, В.М. Определение внушение / В.М. Бехтерев // Психика и жизнь. Внушение. – М. : АСТ, 2022.
8. Калдыбаев, С.К. Качество образовательного процесса в структуре качества образования / С.К. Калдыбаев, А.Б. Бейшеналиев // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 7. – С. 90–97.
9. Казимирович, А.М. Концепция развития профессиональной направленности на информационную безопасность у курсантов военных институтов войск национальной гвардии : автореф. дисс. ... канд. пед. наук / А.М. Казимирович. – СПб., 2022. – 24 с.

References

1. Ukaz Prezidenta RF ot 31.03.2023 g. № 229 Kontseptsiya vneshnej politiki Rossijskoj Federatsii // Rossijskaya gazeta. – 31 marta 2023 [Electronic resource]. – Access mode : <https://rg.ru/documents/2023/03/31/prezident-ukaz229-site-dok.html>.
2. Fedoseeva, I.A. Formirovanie gotovnosti k protivodejstviyu provokatsionnoj informatsii posredstvom sambo kak natsionalnogo vida sporta / I.A. Fedoseeva, R.A. Gushcha // Informatsionnaya bezopasnost obuchayushchikhsya v spetsializirovannykh voenno-uchebnykh zavedeniyakh i kadetskikh korpusakh : sbornik nauchnykh statej Kruglogo stola (g. Novosibirsk, 17 noyabrya 2021 g.) – Novosibirsk : Novosibirskij voennyj institut imeni generala armii I.K. YAKovleva vojsk natsionalnoj gvardii Rossijskoj Federatsii, 2022. – S. 66–72.
3. Egorychev, A.M. Vospitatelnyj protsess v usloviyakh tsifrovizatsii: problemy i posledstviya / A.M. Egorychev, I.A. Fedoseeva; pod red. T.K. Rostovskoj // III CHteniya pamyati V.T. Lisovskogo : sbornik nauchnykh trudov (g. Moskva, 18 dekabrya 2019 g.). – M. : Ekon-Inform, 2020. – S. 114–120.
4. Berezhnova, L.N. Provokatsionnoe vozdejstvie na cheloveka v informatsionnom prostranstve / L.N. Berezhnova, O.I. Belous, S.A. Voronov [i dr.]. – SPb. : Sankt-Peterburgskij voennyj ordena ZHukova institut vojsk natsionalnoj gvardii Rossijskoj Federatsii, 2019. – 180 s.
5. Nastavlenie po organizatsii v vojskakh natsionalnoj gvardii Rossijskoj Federatsii voenno-politicheskoy (politicheskoy) raboty: utv. prikazom Rosgvardii ot 20 aprelya 2021 g. № 132.
6. Bekhterev, V.M. Razlichnye vzglyady na prirodu vnusheniya / V.M. Bekhterev // Psikhika i zhizn. Vushenie. – M. : AST, 2022.
7. Bekhterev, V.M. Opredelenie vnushenie / V.M. Bekhterev // Psikhika i zhizn. Vushenie. – M. :

AST, 2022.

8. Kaldybaev, S.K. Kachestvo obrazovatel'nogo protsessa v strukture kachestva obrazovaniya / S.K. Kaldybaev, A.B. Bejshenaliev // *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. – 2015. – № 7. – S. 90–97.

9. Kazimirovich, A.M. Kontsepsiya razvitiya professionalnoj napravlenosti na informatsionnuyu bezopasnost u kursantov voennykh institutov vojsk natsionalnoj gvardii : avtoref. diss. ... kand. ped. nauk / A.M. Kazimirovich. – SPb., 2022. – 24 s.

© А.М. Казимирович, 2023

ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ДЕЗОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧРЕЖДЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ИЗОЛЯЦИЮ ОТ ОБЩЕСТВА

Е.В. КАШКИНА

*ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний»,
г. Москва*

Ключевые слова и фразы: дезорганизация деятельности; изоляция от общества; осужденные; уголовно-исполнительная система.

Аннотация: Цель – изучение теоретических и практических проблем уголовной ответственности за дезорганизацию деятельности учреждений, обеспечивающих изоляцию от общества. Для достижения намеченной цели автором решались следующие задачи: обобщение исторического опыта уголовной ответственности за посягательство на деятельность учреждений, обеспечивающих изоляцию от общества; анализ отечественных и зарубежных научных воззрений и законодательных положений относительно предмета исследования; выявление причин, условий и факторов, способствующих совершению дезорганизации работы учреждений, обеспечивающих изоляцию от общества. Результатом исследования стало изучение системы реагирования на правонарушения осужденных и факторы, играющие негативную роль в местах лишения свободы.

Учреждения, обеспечивающие изоляцию от общества, имеют своими целями исправление осужденных, предупреждение совершения ими новых преступлений, предупреждение совершения преступлений иными лицами.

Эффективность работы уголовно-исполнительной системы во многом зависит от строгого соблюдения осужденными законов и установленных правил поведения, безусловного выполнения ими всех законных требований, которые предъявляет к ним администрация мест отбывания наказаний.

Любые умышленные преступления, совершаемые осужденными в местах лишения свободы, содержат в себе деструктивное для этих мест начало, что свидетельствует о высокой общественной опасности таких деяний. Закономерная возможность существования пенициарной преступности в исправительных учреждениях является следствием повышенной опасности злостных правонарушителей из среды лишенных свободы и неизбежным социально-психологическим явлением – криминальной субкультурой. Этот аспект наиболее присущ умышленному применению насилия в отношении сотрудника учреждения, обеспечивающего

изоляцию от общества, и принуждению осужденных к подчинению преступным традициям и обычаям, криминальным группировкам и «авторитетам». Поэтому в данной сфере, наряду с уже известными методами уголовно-правового воздействия, необходимо искать новые, более эффективные пути и средства профилактики действий, дезорганизующих деятельность учреждений, обеспечивающих изоляцию от общества, и исправления лиц, осужденных за такого рода преступления.

В первые годы советской власти в отношении осужденных, нарушавших установленный в исправительных учреждениях порядок и противодействовавших администрации мест отбывания наказаний, применялось продление сроков лишения свободы. Подобный порядок был предусмотрен Временной инструкцией «О лишении свободы как мере наказания и о порядке отбывания такового», утвержденной постановлением НКЮ РСФСР от 23 июля 1918 г. [1]. Однако, как писал М. Исаев, до окончания гражданской войны в советской системе карательных мер лишение свободы не могло играть большой роли. В борьбе с наиболее опасными преступными проявлениями, включая лагерный бандитизм, на

первый план выдвигалась высшая мера наказания – расстрел – в целях как общего, так и специального предупреждения преступлений [2].

В то же время обеспечению нормальной деятельности мест заключения способствовали различные нормы уголовного права, предусматривавшие повышенную ответственность рецидивистов и устанавливавшие строгое наказание за посягательство на работников таких мест. Начиная с 1919 г., в Руководящих началах УК РСФСР (ст. 12) говорилось о повышенной опасности рецидива в исправительных учреждениях [3]. Еще более определенно решался рассматриваемый вопрос в Положении об общих местах заключения, утвержденном постановлением НКЮ РСФСР от 15 ноября 1920 г., в котором была предусмотрена мера воздействия в виде продления срока заключения к лицам, упорно нарушающим трудовой порядок [4].

Позднее, 26 марта 1928 г., ВЦИК и СНК РСФСР в постановлении «О карательной политике и состоянии мест заключения» поручили НКЮ и НКВД внести в Совет Народных Комиссаров проект закона, вводящий в Исправительно-трудовой кодекс право соответствующих органов ставить перед судом вопрос о необходимости продления срока лишения свободы или применения новых мер социальной защиты в отношении лиц, не поддающихся исправлению (п. 4 разд. А) [5]. Однако это поручение реализовано не было.

В начале 30-х гг. перестраивалась не только тюремная система, но и ее криминальная «элита». Разумеется, у воровских «авторитетов» и их подручных была своя особая жизнь в местах лишения свободы, свой «кодекс чести», и их интересы никогда не совпадали с интересами администрации.

Воровские группировки в лагерях были силой, нередко значившей для осужденных существенно больше, чем администрация. К их лидерам, как правило, осужденные обращались для разрешения возникавших конфликтов.

Несмотря на имевшиеся трудности в местах лишения свободы, к концу 30-х гг. многие осужденные стали осознавать, что можно работать «по-честному», можно изменить свой образ жизни. Здесь сыграло свою роль и принятие в 1936 г. Конституции СССР. В этот период случился стихийный отход части осужденных от воровского сообщества и, как результат, – прекращение финансовых отчислений в воровскую казну, что способствовало утрате преступной «элитой» контроля над осужденными.

Другая сторона анализируемой проблемы – это начало деления преступного сообщества на две противоборствующие группировки, чему способствовало происшедшее в конце 1934 г. очищение городов и поселков от бывших уголовников, не занятых общественно полезным трудом. Кроме того, увеличивалась нагрузка на оскудевшую «общаковую казну». В воровском сообществе начался процесс самоочищения путем исключения «недостойных», лишения «отходящих» соответствующих званий. С целью обуздания лидеров преступных группировок в декабре 1935 г. была утверждена Инструкция о порядке направления заключенных в срочные тюрьмы из исправительно-трудовых лагерей [6]. Она предусматривала изоляцию «неисправимого элемента, дезорганизирующего жизнь лагеря».

С самого начала 30-х гг. сложилась практика, в соответствии с которой осужденных, замешанных в дезорганизации нормальной деятельности мест заключения, отправляли для дальнейшего отбывания наказания на острова Северного Ледовитого океана и в отдаленные северные лагеря (Ухтопечлаг, Норильлаг, Севостоклаг и отдаленные подразделения Сиблага), но и здесь они продолжали вести прежний образ жизни.

В конце 1936 г. руководство НКВД пришло к выводу, что исправительная система оказалась дезорганизованной и слабо управляемой и нуждается не только в реорганизации, но и в укреплении в ней режима содержания.

В августе 1937 г. лагеря получили приказ наркома НКВД СССР Н.И. Ежова, в соответствии с которым требовалось подготовить и рассмотреть на «тройках» дела лиц, которые ведут «активную антисоветскую, подрывную и прочую преступную деятельность в данное время». На основании этого приказа было расстреляно по всем лагерям НКВД 30 187 человек, подавляющую часть из которых составляли лидеры организованных преступных групп и их подручные. Самые массовые казни проходили в марте-апреле 1938 г. [8; 9]. Другого способа по наведению порядка в лагерях, обузданию уголовно-бандитствующего элемента власть просто не видела.

Как свидетельствуют архивные материалы многих лагерей, за период с середины 1938 г. по конец 1940 г. обстановка среди спецконтингента существенно изменилась в лучшую сторону, а оставшиеся преступные группировки и их лидеры затаились.

Литература

1. Собрание узаконений и распоряжений Рабочего и крестьянского правительства. – М. – 1918. – № 53. – Ст. 598: О лишении свободы, как о мере наказания, и о порядке отбывания такового (Временная Инструкция).
2. Исаев, М. Основы пенитенциарной политики : учеб. пособие для вузов / М. Исаев. – М., 1927. – С. 97.
3. Сборник документов по истории уголовного законодательства СССР и РСФСР. 1917–1952 гг. – М., 1953. – С. 58–59.
4. Собрание узаконений и распоряжений Рабочего и крестьянского правительства. – М. – 1921. – № 23–24. – С. 141.
5. Сборник нормативных актов по советскому исправительно-трудовому праву. – М., 1959. – С. 204.
6. Кузьмин, С.И. Организованные преступные свободы / С.И. Кузьмин // Преступление и наказание. – 1994. – № 11. – С. 36.
7. Кузьмин, С.И. Организованные преступные группировки в местах лишения : монография / С.И. Кузьмин. – М., 1991. – С. 24.
8. Филимонов О.К. и др. Предупреждение организованной преступности в исправительных учреждениях : учеб. пособие / О.К. Филимонов и др. – М., 1998. – С. 9.
9. Литвишков, В.М. Профилактика суицидального поведения несовершеннолетних / В.М. Литвишков, А.В. Вилкова, И.А. Смородинскова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2018. – № 7(88). – С. 24–25.

References

1. Sbornie uzakonenij i rasporyazhenij Rabocheho i krestyanskogo pravitelstva. – M. – 1918. – № 53. – St. 598: O lishenii svobody, kak o mere nakazaniya, i o poryadke otbyvaniya takovogo (Vremennaya Instruktsiya).
2. Isaev, M. Osnovy penitentsiarnoj politiki : ucheb. posobie dlya vuzov / M. Isaev. – M., 1927. – S. 97.
3. Sbornik dokumentov po istorii ugolovnogo zakonodatelstva SSSR i RSFSR. 1917–1952 gg. – M., 1953. – S. 58–59.
4. Sbornie uzakonenij i rasporyazhenij Rabocheho i krestyanskogo pravitelstva. – M. – 1921. – № 23–24. – S. 141.
5. Sbornik normativnykh aktov po sovetskomu ispravitelno-trudovomu pravu. – M., 1959. – S. 204.
6. Kuzmin, S.I. Organizovannye prestupnye svobody / S.I. Kuzmin // Prestuplenie i nakazanie. – 1994. – № 11. – S. 36.
7. Kuzmin, S.I. Organizovannye prestupnye gruppirovki v mestakh lisheniya : monografiya / S.I. Kuzmin. – M., 1991. – S. 24.
8. Filimonov O.K. i dr. Preduprezhdenie organizovannoj prestupnosti v ispravitelnykh uchrezhdeniyakh : ucheb. posobie / O.K. Filimonov i dr. – M., 1998. – S. 9.
9. Litvishkov, V.M. Profilaktika suitsidalnogo povedeniya nesovershennoletnikh / V.M. Litvishkov, A.V. Vilkova, I.A. Smorodinskova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2018. – № 7(88). – S. 24–25.

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ МЕНЕДЖЕРОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

А.А. ЛИФИНЦЕВА, А.Н. АНЦУТА, Я.И. СЕДИНКИНА, Л.Ф. БУКША

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»,
г. Калининград

Ключевые слова и фразы: образовательная организация; управление образованием; эмоциональный интеллект.

Аннотация: Цель – проанализировать особенности эмоционального интеллекта менеджеров образовательных организаций. Задачи: охарактеризовать специфику эмоционального интеллекта менеджеров, его роль в управлении образовательным учреждением, сложности развития эмоционального интеллекта. Методы: анализ, синтез, обобщение. Результаты: рассмотрены особенности эмоционального интеллекта менеджеров образовательных организаций, а также возможности развития эмоционального интеллекта менеджеров и его роль в управлении образовательной организацией.

Эмоциональный интеллект является неотъемлемой частью психики каждого человека и становится все более важным в управлении образованием. По мере того, как область образования продолжает развиваться, становится очевидным, что успешные менеджеры в этой области должны иметь высокий уровень эмоционального интеллекта, чтобы эффективно руководить командой и достигать поставленных целей. Эмоциональный интеллект – это способность человека понимать свои и чужие эмоции, а также управлять реакциями, вызванными различными эмоциональными состояниями. Он включает в себя навыки узнавания, понимания, использования и контроля своих и чужих эмоций, помогает эффективно взаимодействовать, регулировать конфликты и создавать более позитивную обстановку вокруг себя. Он также способствует развитию лидерских качеств и повышению производительности труда [10].

Согласно Д. Гоулману [2], создателю теории эмоционального интеллекта, данный вид интеллекта включает в себя четыре основных компонента: узнавание эмоций – способность распознавать и понимать свои собственные эмоции и эмоции других людей; понимание эмоций – способность анализировать и понимать причины своих эмоций и эмоций других людей;

использование эмоций – способность использовать свои эмоции для достижения целей, например, мотивации или улучшения коммуникации; управление эмоциями – способность контролировать свои эмоции и эмоции других людей, а также умение регулировать их, чтобы достигнуть максимального результата в определенной ситуации.

В контексте менеджмента образования, эмоциональный интеллект является крайне важным навыком, который помогает менеджеру объективно оценивать свои лидерские способности, направлять команду подчиненных и создавать экологичную рабочую обстановку. Для менеджеров образования эмоциональный интеллект является неотъемлемой частью их профессионального развития. Понимание эмоционального интеллекта и его роли в управлении образованием поможет им стать более эффективными лидерами и создавать более успешную рабочую среду для своих команд и студентов.

Однако, как отмечает В.Н. Куницына [3], менеджеры могут испытывать трудности при его развитии, особенно если у них нет опыта в развитии подобных навыков. Для развития эмоционального интеллекта существует ряд методов и техник, которые можно применять в контексте образовательного менеджмента.

1. *Управление эмоциями.* Менеджеры обра-

зования могут использовать различные методы для управления своими эмоциями, такие как дыхательные упражнения, медитация, позитивное мышление и другие техники, чтобы сохранять спокойствие и контролировать свои реакции в стрессовых ситуациях [9]

2. *Развитие эмпатии.* Развитие эмпатии позволяет менеджерам образования лучше понять потребности и мотивации своих сотрудников и наладить более эффективное взаимодействие. Для развития эмпатии можно использовать методы постановки себя на место других людей, улучшения наблюдательности и активного слушания [1].

3. *Управление конфликтами.* Развитие навыков управления конфликтами позволяет менеджерам образования находить оптимальные решения и сохранять позитивный климат в коллективе. Методы управления конфликтами включают в себя умение слушать, поиск компромиссов и использование техник активного слушания [4].

4. *Развитие коммуникативных навыков* позволяет наладить эффективное взаимодействие с сотрудниками, учениками и родителями, если говорим о руководителях школ. Для развития коммуникативных навыков можно использовать методы улучшения вербальной и невербальной коммуникации, а также постановки целей и использования техник убеждающего общения [8].

Результативность использования представленных методов и техник обусловлена особенностями учебного заведения, коллектива и индивидуальными потребностями сотрудников. Кроме того, менеджеры образования должны уметь анализировать эмоциональные составляющие профессиональной деятельности и использовать их для принятия правильных реше-

ний, создания эффективной учебной среды. Это может включать в себя анализ эмоциональных потребностей обучающихся и педагогов, а также учет эмоциональных аспектов при принятии кадровых, финансовых и других управленческих решений.

Развитие эмоционального интеллекта – это сложный и длительный процесс, связанный с определенными сложностями [6]. Одним из основных препятствий в развитии эмоционального интеллекта становится отсутствие самоанализа и самокритики, неспособность менеджера анализировать свои поступки и поведение. Другой сложностью при развитии эмоционального интеллекта является страх происходящих изменений. Менеджеру иногда бывает сложно менять сложившиеся поведенческие или мыслительные стереотипы [5]. Также проблемой развития эмоционального интеллекта может стать нехватка времени и мотивации [7]. Однако с помощью самоанализа, осознания своих ошибок, экспериментирования, постановки целей и нахождения мотивации, менеджер может преодолеть данные проблемы и достичь успеха в развитии эмоционального интеллекта.

Таким образом, эмоциональный интеллект является важным навыком для менеджеров образования, позволяющим лучше понимать своих сотрудников и обучающихся, решать проблемы и конфликты, повышать мотивацию и создавать положительную обстановку в коллективе. Использование эмоционального интеллекта в работе менеджера образования может привести к более успешному управлению учебным заведением и повышению качества образования, что в свою очередь может привести к росту репутации и привлечению большего числа обучающихся.

Литература

1. Армстронг, М. Практика управления человеческими ресурсами : 8-е изд. / М. Армстронг; пер. с англ. – М. : Вильямс, 2006. – 279 с.
2. Гоулман, Д. Эмоциональное лидерство: искусство управления людьми на основе эмоционального интеллекта / Д. Гоулман, Р. Бояцис, З. Макки; пер. с англ. – М. : Альпина Букс, 2005. – 300 с.
3. Куницына, В.Н. Социальная компетентность и социальный интеллект: структура, функции, взаимоотношения / В.Н. Куницына // Теоретические и прикладные вопросы психологии. – 1995. – № 141. – С. 48–59.
4. Михальченко, С.С. Интенсивные технологии развития управленческих компетенций будущих менеджеров / С.С. Михальченко // Менеджмент XXI века: эффективность, качество, устойчивое развитие, 2010. – С. 102–105.
5. Панфилова, А.П. Инновационные педагогические технологии. Активное обучение : 4-е

изд. / А.П. Панфилова. – М. : Академия, 2013. – 192 с.

6. Тримаскина, И.В. Тренинг эмоционального интеллекта и развития личной эффективности / И.В. Тримаскина, Д.Б. Тарантин, С.В. Матвиенко. – СПб. : Речь, 2010. – 157 с.

7. Annual Statistical Report of Government Schools. – Pakistan : Department of Elementary and Secondary Education Khyber Pakhtunkhwa, 2015.

8. Hussain, M.A. Investigating the relationship among organizational commitment, job satisfaction and emotional intelligence – evidence from teachers at secondary level in Pakistan / M.A. Hussain, I. Ahmed, S.Z. Haider // *Educ. Soc. Sci.* – 2014. – Vol. 2. – P. 127–143.

9. Ketsela, E. Job Satisfaction of Teachers in Some Selected Secondary Schools of Addis Ababa / E. Ketsela. – Addis Ababa : Addis Ababa University; Master Thesis, 2017.

10. Wijekoon, C.N. Emotional intelligence and academic performance of medical undergraduates: a cross-sectional study in a selected university in Sri Lanka / C.N. Wijekoon, H. Amaratunge, Y. de Silva, S. Senanayake, P. Jayawardane, U. Senarath // *BMC Med. Educ.* – 2017. – Vol. 17. – P. 176. – DOI: 10.1186/s12909-017-1018-9.

References

1. Armstrong, M. *Praktika upravleniya chelovecheskimi resursami* : 8-e izd. / M. Armstrong; per. s angl. – М. : Vilyams, 2006. – 279 s.

2. Goulman, D. *Emotsionalnoe liderstvo: iskusstvo upravleniya lyudmi na osnove emotsionalnogo intellekta* / D. Goulman, R. Boyatsis, 3. Makki; per. s angl. – М. : Alpina Buks, 2005. – 300 s.

3. Kunitsyna, V.N. *Sotsialnaya kompetentnost i sotsialnyj intellekt: struktura, funktsii, vzaimootnosheniya* / V.N. Kunitsyna // *Teoreticheskie i prikladnye voprosy psikhologii.* – 1995. – № 141. – S. 48–59.

4. Mikhalchenko, S.S. *Intensivnye tekhnologii razvitiya upravlencheskikh kompetentsij budushchikh menedzherov* / S.S. Mikhalchenko // *Menedzhment KHKHI veka: effektivnost, kachestvo, ustojchivoe razvitie*, 2010. – S. 102–105.

5. Panfilova, A.P. *Innovatsionnye pedagogicheskie tekhnologii. Aktivnoe obuchenie* : 4-e izd. / A.P. Panfilova. – М. : Akademiya, 2013. – 192 s.

6. Trimaskina, I.V. *Trening emotsionalnogo intellekta i razvitiya lichnoj effektivnosti* / I.V. Trimaskina, D.B. Tarantin, S.V. Matvienko. – SPb. : Rech, 2010. – 157 s.

© А.А. Лифинцева, А.Н. Анцута, Я.И. Сединкина, Л.Ф. Букша, 2023

ЗНАКОВОЕ ОТРАЖЕНИЕ ПАМЯТНИКОВ КАЗАНСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ В КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТУДЕНТОВ-АРХИТЕКТОРОВ КГАСУ

Н.Ф. РЯБОВ

*ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»,
г. Казань*

Ключевые слова и фразы: архитектурное образование; казанская архитектурная школа; начальный этап обучения; памятник архитектуры; семантический анализ; студент-архитектор; учебное проектирование.

Аннотация: На примере выполнения курсового проекта «Изучение и графическое представление архитектурного объекта» дисциплины «Архитектурное проектирование (первый уровень)» направления подготовки «Архитектура» в статье рассматривается возможность обращения к методам семантического анализа в работе студента-архитектора первого курса обучения в Институте архитектуры и дизайна Казанского государственного архитектурно-строительного университета.

Цель исследования – выделить перспективный подход, определяющий возможность раннего формирования у студента-архитектора представления об архитектурной форме как материальной и знаковой одновременно.

Задачи исследования: выявить новые возможности в содержательном наполнении курсового проектирования; представить методику работы с использованием приемов семантического анализа; обосновать выбор объектов, предлагаемых студенту к рассмотрению и изображению; определить и описать этапы учебной работы.

Гипотеза: включение в работу студента направления подготовки «Архитектура» приемов семантического анализа способствует формированию у него полноценного представления об архитектурной форме.

Методы исследования: анализ теоретико-методологической литературы по проблеме адаптации семиотических подходов в архитектурном творчестве; качественный анализ хода и содержательного наполнения учебного процесса.

Достигнутые результаты: обосновано обращение к объектам местной архитектуры; описан ход ведения учебного проектирования; выявлены семантические составляющие учебных действий, к которым относятся: натурное обследование и графическая фиксация объекта, выявление его различных характеристик, аспектный анализ чертежей, реферативная работа, поиск и использование в оформлении демонстрационного планшета элементов антуража и стаффажа. Автор доказывает, что учебный проект подобного содержательного и процессуального наполнения – действенная форма «подключения» студента-архитектора начального этапа профессионального становления к актуальной архитектурной проблематике.

Планомерная работа высшей школы сегодняшнего дня организуется в подчинении многим принципам, в частности, преемственности, индивидуализации, сложного мышления, что и определяет многоаспектность актуального образовательного дискурса, многонаправлен-

ности его действенных выражений. Исследователь Р.Х. Гильмеева одним из востребованных временем образовательных трендов определяет междисциплинарность как выражение когнитивной парадигмы (педагогика с ориентиром на формирование культурно-смысловой основы

мировоззрения у обучающегося) [3, с. 28–29]. В рамках архитектурной вузовской подготовки специалиста, в проектном режиме работающего одновременно с материально-пространственными формами и смыслами культурного поля, подобная установка – базовая; вот как направленность вектора развития проектной культуры, осознавая ее феноменальную специфику (архитектор, чтобы строить, постоянно обязан быть чем-то другим, чем он есть), определяют исследователи П.В. Капустин, Т.И. Задворянская, Ю.И. Кармазин, Е.В. Коровин: «Актуальное архитектурное проектирование неизбежно будет и в дальнейшем нуждаться в «дополнении» со стороны тех или иных форм концептуализма, все более перемещаясь из области технических дисциплин в область гуманитарных технологий» [7, с. 12].

В предлагаемой работе на примере опыта решения задач учебного проектирования в Институте архитектуры и дизайна (ИАиД) Казанского государственного архитектурно-строительного университета (КГАСУ) рассматривается возможность формирования базовых представлений об объектах архитектуры и навыков «гуманитарно-развернутой проектной культуры» [7, с. 11] у студента направления подготовки «Архитектура» начального этапа профессионального становления (квалификация выпускника – бакалавр, первый семестр обучения).

Цель – выделить перспективный подход, определяющий возможность раннего формирования у начинающего проектанта востребованного временем представления об архитектурной форме как материальной и знаковой одновременно.

Задачи исследования: на примере курсового проекта «Изучение и графическое представление архитектурного объекта» дисциплины «Архитектурное проектирование (первый уровень)» выявить новые возможности в содержательном наполнении курсового проектирования студента-архитектора первого года обучения; представить методику работы с использованием приемов семантического анализа, доступных к пониманию и освоению начинающего проектанта; обосновать выбор объектов, предлагаемых студенту к рассмотрению и изображению; определить и описать этапы работы студента в ходе выполнения курсового проекта.

Гипотеза. Предполагается, что включение в работу студента направления подготовки «Ар-

хитектура» приемов семантического анализа способствует формированию у него полноценного представления об архитектурной форме.

Базовыми материалами исследования стали работы методического фонда кафедры реконструкции, реставрации архитектурного наследия и основ архитектуры (РРАиОА) КГАСУ, преподаватели которой ведут курсовое проектирование студентов первого курса направления подготовки «Архитектура». Действенными методами исследования выступили: анализ теоретико-методологической литературы по проблеме адаптации семиотических подходов в архитектурном творчестве (вузовского этапа – в том числе); качественный анализ хода учебного процесса. Традиционные эмпирические методы учебного эксперимента (натурного наблюдения, графических фиксаций и моделирования, бесед-консультаций) дополнил семантический анализ, базирующийся на концептуальной установке итальянского семиотика У. Эко [9]. Ее использование обеспечило возможность рассмотрения архитектурной формы в ее графических и текстовых отображениях как знаковое явление, а процессы восприятия, анализа и отображения как динамично-рефлексивные, определяемые многими взаимообусловленными связями гуманитарного толка.

Осознание важности «гуманитарного разворота» архитектурного образования как базовой части всего архитектурно-проектного комплекса актуализирует вопрос соотношения предметных дисциплин и значимости, определяемых ими исследовательских навыков и профессиональных умений. Особое значение в общем ряду имеют проектные дисциплины, чья специфика может быть определена словами исследователей И.В. Барышевой, Е.В. Малкиной, О.А. Козлова: «Проект в широком смысле имеет такие существенные характеристики, как цель, уникальность, ограниченность во времени, ограниченность по ресурсам (людским и материальным), сложность и неопределенность (гибкость)» [1, с. 41].

Сложность и неопределенность в архитектурном проектировании – позиции принципиальные, связанные с необходимостью многостороннего анализа проектной формы. Исследователь образовательных технологий в архитектурном вузе П.В. Капустин, в частности, обращает наше внимание на историческую ценность проектного творчества как особого рода семиотической техники мышления и действия:

«Термин «проектирование» обрел самостоятельность, выделяясь из практики труда Средних веков и Возрождения, маркируя интеллектуальную часть труда, связанную с созданием знаковой формы будущей постройки. С ростом обособленности проектной работы от непосредственного строительства растет и значение проектов, их самоценность в глазах архитекторов, а вместе с этим меняется и семиотика» [6, с. 29]. Очевидно, что понимание самоценной сложности проекта, равно как и навыки рассмотрения архитектурной формы на ее знаково-языковом уровне (уровне одного из разделов семиотики – семантики – поиска коммуникативной и смысловой ценности определенных форм) должны формироваться на начальном этапе профессионального становления – обучения в вузе, в частности – в ходе выполнения первого проекта базовой дисциплины «Архитектурное проектирование (первый уровень)», в нашем случае – «Изучение и графическое представление архитектурного объекта».

Доступный для понимания начинающего проектанта пример «обращения» архитектурной формы в считываемый знак предлагает итальянский семиотик У. Эко, преподававший теорию визуальных коммуникаций на архитектурном факультете во Флоренции. В качестве наглядного примера он рассматривает опыт человека каменного века, приспособившего к своим нуждам естественное пространственное образование – пещеру. Морфологический разбор (он оценивает ее размеры и начинает отличать внешнее пространство от внутреннего) процесса освоения сменяет работа ассоциаций (теперь вход в пещеру ассоциируется у дикаря с ее внутренним пространством и чувством безопасности); в ходе дальнейшей познавательной деятельности следует переход на уровень абстрактного мышления (складывается «идея пещеры», позволяющая увидеть в любой другой пещере возможности, открытые в первой) – возникает модель – нечто само по себе существующее. В последствии он сможет посредством графических знаков транслировать эту модель другим («принцип пещеры» становится предметом коммуникативного обмена) [9, с. 258–260]. Социолог В. Вахштайн задачу подобного рассмотрения пространственной формы определяет как «развешествление здания как материального объекта» [2, с. 355]. В нашем рассмотрении учебного проекта студента-архитектора, в котором он представляет в специфических графиче-

ских отображениях архитектурный объект, эта формулировка – выражение содержания практически всего комплекса учебных действий.

Ход выполнения рассматриваемого нами курсового проекта в ИАиД КГАСУ соотносим с предлагаемой У. Эко последовательностью исследовательских действий: осмотр (созерцание), сравнение и осмысление (концептуализация пространственной формы), изображение-сообщение (знаковая трансляция образа). В ходе натуральных зарисовок, графического анализа, реферативной работы и вычерчивания демонстрационного планшета формируются базовые представления об архитектуре как о выражении комплекса композиционно-художественных закономерностей и материально-конструктивных свойств, закрепляются навыки предпроектного анализа, этапного выполнения работы, «чтения» специфических чертежей и многие другие составляющие профессиональной идентичности архитектора.

Выбор объекта с потенциалом, то есть обладающего достаточными композиционными достоинствами, а главное – способного заинтересовать историей своего долговременного существования, может помочь оптимизировать решение задач по овладению основами профессионального мастерства и мышления. Среди многих объектов исключительный образовательный потенциал имеют те, которые располагаются на месте базирования той региональной архитектурной школы, в которой будущий архитектор начинает свое профессиональное становление, в нашем случае – казанской архитектурной школы. Казань как город с многовековой историей, отразившейся в ее многочисленных постройках самого разного назначения, обладает достаточным количеством таких объектов. Обращение именно к ним – возможность успешного формирования заявленного комплекса умений и представлений в ходе не только работы с текстами и чертежами методического фонда кафедры РРАНиОА, но и с опорой на материалы самостоятельных натуральных обследований, пленэров студентов.

Эффективность обращения к доступным для посещения и натуральных обследований архитектурным объектам, в частности, постройкам, чье своеобразие определило обращение их создателей к ордерным формам и приемам, на примере рассмотрения курсовой работы магистрантов ИАиД КГАСУ доказывает исследователь Т.Ф. Мухаметзянов [8]. Разработчики

специального курса «История дизайна Уральского региона», введенного в образовательную программу направления подготовки «Дизайн» Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова, отмечают, что его изучение позволяет формировать более разнообразную тематику дизайн-проектов студентов – «соединить «общую проектность» и региональные ценности в единый смыслообраз» [5, с. 267].

Особую значимость в ряду казанских исторических построек имеют те, которые в силу своей исключительной значимости обозначаются термином «памятник». Вот как одно из его значений раскрывают архитекторы В. Савинков и В. Кузьмин: «Памятник для нас – это не определенный, вычлененный сугубо по архитектурно-стилистическим признакам объект. Это знаковая часть среды, ее символ. Место или объект, аккумулирующий человеческую память, человеческие эмоции, чувства» [4, с. 213].

Методический фонд кафедры РРАНиОА содержит достаточно богатый набор чертежей (и других графических, текстологических материалов) казанских объектов подобного рода: Благовещенского и Петропавловского соборов, башен Казанского кремля, церкви Спаса Нерукотворного, Анатомического театра Казанского императорского университета, уникальных мечетей (Марджани, Юбилейной, Бурнаевской), деревянных зданий рядовой городской застройки, обретших с годами уже не рядовое значение своеобразных «маркеров» городской идентичности.

Значение этого комплекса материалов, в частности, может быть определено словами культуролога М.Б. Ямпольского: «Множество книг посвящено нарративизации истории, ее превращению в линейный хронологический рассказ. Гораздо меньше внимания уделялось превращению истории в изображение, картины (например, пейзаж), артефакты, коллекции, карты и прочее. Я называю такую историю «пространственной» [10, с. 5]. Подобная установка определяет и значимость натуральных зарисовок, выполняемых студентом для заданий курсового проекта. Каждый рисунок обладает ценностью одномоментного свидетельства об увиденном; рассмотренные в общем комплексе подобных изображений, они – артефакты «пространственной истории» Казани.

Отдельные материалы методического фонда, ежегодно пополняемого лучшими работами

студентов, материалами обмерных практик, в силу обстоятельств обретают феноменальное значение. Так, натурные зарисовки и обмерные чертежи дома одного из создателей Казанской художественной школы – художника Г.А. Медведева (выявленного объекта культурного наследия, пережившего ряд пожаров и в результате снесенного в 2016 г.) сегодня – одно из ценных свидетельств его существования. Подобный пример определяет дополнительную значимость работы студента над учебным проектом, связанным с местной архитектурой.

Многолетний опыт работы определил этапное выполнение комплекса проектных заданий в предлагаемой последовательности.

Этап I: разъяснительный. Преподаватель знакомит студентов с работами методического фонда и предлагает к самостоятельному выбору комплекты материалов памятников казанской архитектуры. В ходе знакомства-показа особое внимание он обращает как на ключевые морфологические характеристики формы объекта, так и на характер его графической презентации. Задача подобного рассмотрения – сформировать базовое представление о двойственной природе архитектурного объекта – одновременно материальной форме, которую можно описать с помощью размерных характеристик, и форме-знаке (форме проявления образных значений, идей).

Образное представление рассматриваемых архитектурных форм с достаточной ясностью для начинающего проектанта дает установка исследователя Ю.С. Янковской: «Образ всегда соотносится с объективно существующими в мире прообразами; он сохраняет в себе богатство чувственных качеств окружающего мира и выражает эмоционально-личностное отношение к действительности, а значит – может интерпретироваться различно каждым воспринимающим его» [11, с. 45].

Рассматривая образ архитектурного объекта как некую суммарную форму, преподаватель акцентирует внимание на его «исторически обусловленной составляющей – образе узнавания (называния), связанном с вербализацией, с причислением его к определенной категории» [11, с. 62].

Акцентное представление предлагаемых к творческому осмыслению и отображению объектов позволяет определиться студентам с выбором. Распределение объектов происходит при соблюдении условия: группа разбивается

на мини-бригады (2–3 человека), которые и будут работать над одним объектом. Следование этому условию позволяет выстраивать межличностные коммуникации, способствует организации коллективных действий (обсуждений) – традиционных форм работы архитектора.

Этап II: натурное знакомство с объектом.

Личные наблюдения и впечатления, полученные в ходе реального знакомства с объектом, не сможет заменить самый полный набор исходных чертежей, умение же фиксировать их в натуральных зарисовках входит в число обязательных в профессии архитектора. Подобные фиксации – отражения профессионального видения:

– объекта как части пейзажа (с показом рядом стоящих сооружений, особенностей ландшафтно-средового окружения);

– объекта как композиционной формы (с выявлением ритмического строя членений, распределения массы и пространства, характера контура);

– объекта как «собрания» согласованных элементов и деталей.

Характер изображений должен отражать фазы процесса профессионального наблюдения с применением тех или иных графических приемов: по мере приближения к объекту последовательно возрастает четкость прорисовки деталей, обозначения светотеневой «лепки» формы, фактуры материалов.

Самостоятельный поиск мест восприятия и фиксации объекта, выбор приемлемых для решения задачи приемов и материалов позволяет говорить о графической фиксации объекта как о форме реализации процессуального хода «развеществления», определяемого программной установкой У. Эко.

Этап III: исследовательский. В ходе выполнения его заданий и упражнений идет знакомство с исходными ортогональными чертежами объекта (формирование навыков «чтения» специфических архитектурных «текстов»), написание реферата (выстраивание «веера значений» знаковой формы), графический анализ фасадов (отработка приемов композиционного разбора). Ход изучения предлагаемых к рассмотрению планов, фасадов, разрезов объекта напоминает процесс овладения техникой чтения – сложения разнообразных графических знаков в представлении студента в узнаваемый образ памятника архитектуры. На данном этапе важна отработка навыков соотнесения разнообразных проекций между собой, использования в работе и само-

стоятельного составления масштабных линеек.

Одновременно с опорой на материалы натурного обследования объекта и комплекса чертежей методического фонда студент разрабатывает план-схему расположения объекта на городской территории с выявлением путей подходов к объекту, точек (зон) его наилучшего восприятия; представляет авторский графический разбор формы, направленный на определение характера геометрических форм объекта, приемов их композиционного сочетания и гармонизации. Выполнение этого блока проектно-учебной работы позволяет выстраивать действенные связи с заданиями дисциплины «Композиционное моделирование», в ходе выполнения упражнений которой происходит первое знакомство с формами выражения понятий «ритм», «масштабность», «пропорция». В частности, под понятием «пропорция» в архитектурной композиции стоят численные отношения, обнаружить которые позволяет аналитический разбор геометрии фасадов, характер которой и определяет узнаваемость объекта.

Преподаватель в ходе индивидуальных консультаций акцентирует внимание студента на связи обнаруживаемых в ходе анализа композиционных приемов и образной выразительности объекта. Так, в случае башни Сююмбике Казанского кремля пропорциональные отношения и ритмический строй ее ярусов, увенчанных шатровым завершением с дозорной вышкой и шпилем, определяют и ее узнаваемость в ряду прочих кремлевских башен, и «считываемый» эмоциональный образ (динамичной напряженности стремительного нарастания), нашедший свое отражение в народных преданиях, произведениях изобразительного искусства.

При знакомстве с рекомендуемым преподавателем списком литературы и самостоятельно выявленными источниками студент одновременно с отработкой навыков «чтения» чертежей ведет реферативное исследование, в ходе которого выясняет сведения о времени возведения объекта, заказчике, архитекторе, этапах строительства и перестройках, характере его использования в прошлом и настоящем, современном состоянии и статусе, особенностях, определяющих его художественную и историческую ценность, а также связях и сходстве с другими казанскими постройками.

Поиск аналогов (схожих по назначению, композиционно-планировочной организации) направлен на формирование базового представ-

ления об архитектурной типологии (по У. Эко – модели), определяющей системность архитектурно-проектного комплекса.

Выявление художественной ценности (способности архитектурного объекта транслировать те или иные концепты, образы) позволяет углубить представление студента об образной составляющей архитектурной формы, которая кроме образа узнавания включает еще одну составляющую этого коммуникативно-смыслового комплекса – образ интерпретации. Вот как содержание этого термина раскрывает Ю.С. Янковская: «Образ интерпретации осуществляет функцию перевода пространственной формы на вербальный язык для выражения ее смысловой сущности» [11, с. 73]. Так, башня Сююмбике Казанского кремля позволяет студенту при натурном знакомстве и последующем рассмотрении с опорой на ее многочисленные описания и изображения определить «веер значений» объекта как многозначный интерпретационный комплекс: знака самоидентификационного (собственно башни), одновременно – знака-выразителя самого места (архитектурного символа Казани), многоконфессиональности исторического города (башни, увенчанной полумесяцем, соседствующей с собором под православными крестами), традиции устройства форм оборонного значения (башни на территории крепости), многонациональной культуры, определяемой взаимовлиянием многих стилей, традиций. Обнаружение подобной многозначности во многом определяет содержательность и вариативность решений четвертого проектного этапа.

Этап IV: творческий. В его ходе студент с опорой на представления о форме как одновременно материальной и знаковой, навыки «чтения» чертежей готов к созданию авторского графического представления памятника архитектуры. Оригинальность каждой из представляемых им в эскизах версий определяют осознанный подбор элементов антуража, стаффаж, шрифтов (того комплекса сочетаний графических элементов, который помогает «считывать» значения формы-знака); выбор композиционных приемов организации демонстрационного планшета.

В поисковых эскизах студенту предлагается представить объект на разных временных отрезках его многолетнего функционирования, в

различных ситуациях его «включения» в городскую жизнь, что позволяет говорить об описываемой работе как еще и о форме подключения к действенной методологии средового подхода (на втором этапе работы это происходит в ходе натуральных наблюдений (средовых «погружений»), на четвертом – в ходе ситуативного и образного моделирования). Одновременно студент выступает в роли урбаниста-интерпретатора, доступной к воплощению в рамках программы заявленных действий (урбанист-интерпретатор свято верит в то, что у города есть своя подлинная сущность, которую он может разглядеть в знаках и выразить в тексте [2, с. 15]).

Один и тот же памятник казанской архитектуры может быть представлен как выражение средового бытования исторической Казани, ее современного этапа и даже будущего существования (допускается обоснованное представление в футуристическом окружении и оформлении). В ходе индивидуальных консультаций с преподавателем происходит выбор наиболее убедительного варианта представления; выбор определяет соответствие условию – одновременных узнаваемости и интерпретационной оригинальности образа. Графическая реализация утвержденного эскиза определяет содержательность пятого этапа работы (исполнительского), в ходе которого студент осваивает навыки традиционной ручной графики – вычерчивает в карандаше и обводит тушью на демонстрационном планшете весь комплекс уже осознаваемых в должной мере изображений.

Описанный учебный проект – действенная форма «подключения» студента-архитектора начального этапа профессионального становления к актуальной архитектурной проблематике с ее неизбежной долей «семиотизации» материальных объектов. Именно это качество позволяет говорить об архитектурном творчестве как об отличном от чисто инженерного вида строительной деятельности. Знаковая составляющая каждого из объектов, предлагаемых студенту к осмыслению и представлению, позволяет рассматривать работу по их изучению и вычерчиванию как своеобразный практический курс введения в архитектурную семантику, тот раздел архитектурного знания, который определяет его особое место в ряду других, связанных со строительством.

Литература

1. Барышева, И.В. Проектный метод обучения программированию студентов профильных специальностей в условиях дистанционной работы / И.В. Барышева, Е.В. Малкина, О.А. Козлов // Вопросы методики преподавания в вузе. – 2021. – Т. 10. – № 38. – С. 40–55.
2. Вахштайн, В. Воображая город: Введение в теорию концептуализации / В. Вахштайн. – М. : Новое литературное обозрение, 2022. – 576 с.
3. Гильмеева, Р.Х. Особенности гуманизации высшего образования в условиях цифровизации / Р.Х. Гильмеева // Цифровая трансформация в высшем и профессиональном образовании : материалы Международной научно-практической конференции. – Казань : Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2022. – С. 27–30.
4. Гонсалес, Е. Интервью с В. Савинкиным и В. Кузьминым: «Проект – это диалог» / Е. Гонсалес // Проект Россия. – 2009. – № 4(54). – С. 211–213.
5. Жданова, Н.С. Преодоление глобализации мышления студентов путем изучения региональных традиций дизайна / Н.С. Жданова, А.Д. Григорьев, Т.В. Салаяева, В.В. Ячменева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 12(159). – С. 42–46.
6. Капустин, П.В. Теории проектирования как рефлексивные предметы знания / П.В. Капустин // Архитектурные исследования. – 2019. – № 3(19). – С. 29–37.
7. Капустин, П.В. О концептуальном содержании актуального архитектурно-проектного мышления / П.В. Капустин, Т.И. Задворянская, Ю.И. Кармазин, Е.В. Коровин // Архитектурные исследования. – 2019. – № 4(20). – С. 4–14.
8. Мухаметзянов, Т.Ф. Отражение наследия казанской архитектурной школы в курсовых работах магистрантов КГАСУ / Т.Ф. Мухаметзянов // Гуманитарные науки в XXI веке. – 2022. – № 19. – С. 85–98.
9. Эко, У. Отсутствующая структура. Введение в семиологию / У. Эко; пер. с ит. В. Резник, А.Г. Погоняйло. – СПб. : Symposium, 2006. – 544 с.
10. Ямпольский, М.Б. Пространственная история. Три текста об истории / М.Б. Ямпольский. – СПб. : Книжные мастерские; Мастерская «Сеанс», 2013. – 344 с.
11. Янковская, Ю.С. Семиотика в архитектуре – диалог во взаимодействии : Место семиотических исследований в современной теории архитектуры / Ю.С. Янковская. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2003. – 125 с.

References

1. Barysheva, I.V. Proektnyj metod obucheniya programmirovaniyu studentov profilnykh spetsialnostej v usloviyakh distantsionnoj raboty / I.V. Barysheva, E.V. Malkina, O.A. Kozlov // Voprosy metodiki prepodavaniya v vuze. – 2021. – T. 10. – № 38. – S. 40–55.
2. Vakhshajtjn, V. Voobrazhaya gorod: Vvedenie v teoriyu kontseptualizatsii / V. Vakhshajtjn. – M. : Novoe literaturnoe obozrenie, 2022. – 576 s.
3. Gilmeeva, R.KH. Osobennosti gumanizatsii vysshego obrazovaniya v usloviyakh tsifrovizatsii / R.KH. Gilmeeva // TSifrovaya transformatsiya v vysshem i professionalnom obrazovanii : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Kazan : Izd-vo Kazansk. gos. arkhitekt.-stroit. un-ta, 2022. – S. 27–30.
4. Gonsales, E. Intervyu s V. Savinkinyim i V. Kuzminym: «Proekt – eto dialog» / E. Gonsales // Proekt Rossiya. – 2009. – № 4(54). – S. 211–213.
5. ZHdanova, N.S. Preodolenie globalizatsii myshleniya studentov putem izucheniya regionalnykh traditsij dizajna / N.S. ZHdanova, A.D. Grigorev, T.V. Salyaeva, V.V. YAchmeneva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 12(159). – S. 42–46.
6. Kapustin, P.V. Teorii proektirovaniya kak reflektivnye predmety znaniya / P.V. Kapustin // Arkhitekturnye issledovaniya. – 2019. – № 3(19). – S. 29–37.
7. Kapustin, P.V. O kontseptualnom sodержanii aktualnogo arkhitekturno-proektnogo myshleniya / P.V. Kapustin, T.I. Zadvoryanskaya, YU.I. Karmazin, E.V. Korovin // Arkhitekturnye issledovaniya. – 2019. – № 4(20). – S. 4–14.

8. Mukhametzyanov, T.F. Otrazhenie naslediya kazanskoj arkhitekturnoj shkoly v kursovykh rabotakh magistrantov KGASU / T.F. Mukhametzyanov // Gumanitarnye nauki v XXI veke. – 2022. – № 19. – S. 85–98.

9. Eko, U. Otsutstvuyushchaya struktura. Vvedenie v semiologiyu / U. Eko; per. s it. V. Reznik, A.G. Pogonyajlo. – SPb. : Symposium, 2006. – 544 s.

10. Yampolskij, M.B. Prostranstvennaya istoriya. Tri teksta ob istorii / M.B. Yampolskij. – SPb. : Knizhnye masterskie; Masterskaya «Seans», 2013. – 344 s.

11. Yankovskaya, YU.S. Semiotika v arkhitekture – dialog vo vzaimodejstvii : Mesto semioticheskikh issledovanij v sovremennoj teorii arkhitektury / YU.S. Yankovskaya. – Ekaterinburg : Izd-vo Ural. un-ta, 2003. – 125 s.

© Н.Ф. Рябов, 2023

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СОЦИОНОМИЧЕСКИХ ПРОФЕССИЙ

А.Б. СЕРЫХ, Л.Ф. БУКША, А.А. ЗАЙЦЕВ, А.А. ЛИФИНЦЕВА

*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»,
г. Калининград*

Ключевые слова и фразы: будущий специалист; духовно-нравственное развитие; социокультурное пространство; специалист социологической профессии.

Аннотация: Авторы обращаются к проблеме духовно-нравственного развития студентов – будущих специалистов социологических профессий. Цель работы заключается в представлении основных направлений духовно-нравственного развития будущих специалистов, реализация которых осуществляется с учетом влияния мегафакторов, макрофакторов, мезофакторов и микрофакторов, действующих в рамках социокультурного пространства. Представлены ключевые направления духовно-нравственного развития будущего психолога (восхождение к знанию, восхождение к культуре, восхождение к ценностям и смыслам, восхождение к себе, восхождение к Другому), основные принципы духовно-нравственного развития будущих специалистов социологических профессий. Особое внимание уделяется обозначению конкретных методов и форм работы.

Одной из основополагающих идей современной практики образования является формирование гармонично развитой и социально ответственной личности, которая готова к эффективному осуществлению профессиональной деятельности и продуктивному взаимодействию с другими людьми на основе высших духовно-нравственных и национально-культурных ценностей с учетом использования потенциала науки, искусства, морали и других составляющих культуры.

В контексте рассмотрения специфики социологических профессий доминанту духовно-нравственного развития можно назвать в качестве основного требования общества к будущим специалистам помимо качественной профессиональной подготовки. Уже на этапе профессионального обучения студенты должны четко понимать миссию и смысл выбранной профессиональной деятельности, стремиться к постоянному созиданию и самосовершенствованию, а также быть готовыми к решению сложных и лично значимых проблем человека, который обратился к ним за помощью. Вместе с

тем анализ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки будущих специалистов социологических профессий показывает дефицитность или отсутствие указания на приоритетность и важность духовно-нравственного развития для будущего специалиста; лишь неявно отмечается необходимость формирования у выпускников компетенций, в незначительной степени соотносимых с этим направлением развития студента.

Анализ образовательной практики отчетливо свидетельствует об особой актуальности организации работы по духовно-нравственному развитию личности будущих специалистов социологических профессий на этапе обучения в вузе, что, в свою очередь, выступит отправной точкой для осуществления непрерывной внутренней деятельности по восхождению к духовности на протяжении всего личностного и профессионального становления [1]. Создание продуктивных условий для достижения обозначенной выше цели обусловлено формированием содержательных и процессуально-деятельност-

ных аспектов организации духовно-нравственного развития студентов в условиях вуза. В ходе этой работы должны быть рассмотрены следующие аспекты: мировоззренческие основы осуществления профессиональной деятельности специалиста в сфере оказания помощи, суть и важность выбранной специальности; методы и способы профессионально-личностного роста и оптимизации межличностного взаимодействия в системе «специалист – человек, нуждающийся в помощи»; возможные пути саморазвития и самовоспитания личности студента, максимально полного понимания и принятия ею духовно-нравственных ценностей, а также правил и норм профессиональной культуры и общей культуры социального бытия.

При этом можно выделить следующие векторы духовно-нравственного развития будущих специалистов социномических профессий: развитие целостного профессионального самосознания и совершенствование профессиональной компетентности; становление осознанного и ответственного отношения к овладению профессией и осуществлению будущей профессиональной деятельности через глубокое понимание и осмысление духовности выбранной профессии, своего профессионального долга, профессиональной и нравственной ответственности за качество и результат собственной работы; укрепление системы духовно-нравственных представлений и профессионально-нравственных качеств личности, в результате чего будущий специалист становится носителем и хранителем культурного богатства страны, духовно-нравственных основ и ориентиров жизни общества; выработку четких мировоззренческих, этических и духовно-нравственных ориентиров в жизни и профессии, формирование потребности и способности к непрерывному духовно-нравственному развитию и самосовершенствованию личности; обретение высокого уровня эмпатии и развитие таких профессионально и лично значимых качеств, как гуманизм, милосердие, сострадание к ближнему, желание оказать помощь и т.д.; формирование готовности к решению сложных жизненных и профессиональных задач, в том числе связанных с духовно-нравственной сферой собственной личности и личности другого человека, на основе следования духовно-нравственным идеалам, четко сформированным мировоззренческим принципам и жизненным ориентирам.

Поставленные задачи решаются посред-

ством использования практико-ориентированных технологий взаимодействия и интерактивных методов и форм духовно-нравственного развития студентов с учетом мегафакторов, макрофакторов, мезофакторов и микрофакторов (В.А. Ильин), действующих в рамках социокультурного пространства. Важно заметить, что содержательные аспекты социокультурного пространства охватывают мегафакторы, макрофакторы, мезофакторы, микрофакторы и представляют собой сложный развивающийся комплекс, состоящий из институциональных и субъектных компонентов, которые находятся в физическом и ментальном взаимодействии со студентами и с помощью которых передаются ценности и смыслы, образованные в ходе человеческой жизнедеятельности. При этом в качестве задействованных в модели институциональных компонентов следует обозначить учреждения образования, культуры, волонтерские, благотворительные организации, интернет-пространство, общественные и религиозные учреждения, просветительские центры и т.д.; субъектный компонент включает в себя непосредственно профессорско-преподавательский состав вуза, специалистов учреждений культуры, представителей волонтерских, благотворительных, образовательных и общественных организаций, участников интернет-сообществ, религиозных деятелей и т.д.

Продуктивное применение всех групп социально-психологических факторов социокультурного пространства стимулирует актуальные и потенциальные возможности духовно-нравственного развития студента.

В рамках проводимой работы нами были выделены следующие направления духовно-нравственного развития будущих специалистов социномических профессий: восхождение к знанию, восхождение к культуре, восхождение к ценностям и смыслам, восхождение к себе, восхождение к Другому. Следовательно, в ходе духовно-нравственного развития будущих специалистов социномических профессий формируется мотивация и осуществляется деятельность по собственному самосозиданию, охватывающая следующие процессуальные стороны: осмысление знаний об окружающем мире; осознание и расширение культурного опыта; постижение и принятие высших общечеловеческих ценностей; привнесение в собственную жизнедеятельность лично значимых смыслов, в том числе формирование отношения

к Другому как к ближнему; реализация устремленности к самопознанию, саморазвитию и духовному самосовершенствованию.

В качестве основных принципов духовно-нравственного развития будущих специалистов социологических профессий нами были обозначены следующие:

– принцип развития и саморазвития будущего специалиста как автора собственной жизни, реализуемый посредством осуществления созидательной событийной деятельности и диалоговых субъект-субъектных взаимоотношений;

– принцип сознательности и активности позволяет придать процессу духовно-нравственного развития целенаправленный и осмысленный характер на основе представлений о свободе выбора, активности и самостоятельности субъектов развития;

– принцип индивидуализации проявляется в восприятии каждого участника духовно-нравственного развития как уникального представителя человеческого рода и носителя неповторимого культурно-ценностного мира;

– принцип системности и всесторонности главным образом воплощается в многовариантности возможностей, способов и путей духовно-нравственного развития будущего специалиста, обеспечивающейся благодаря использованию широкого диапазона социально-психологических факторов и ресурсов социокультурного пространства;

– принцип совместного восхождения к духовности, который на практике определяется тем, что участники духовно-нравственного развития не воздействуют на другого, а взаимодействуют между собой, не привлекают и не подталкивают других к движению по пути духовно-нравственного развития, а осуществляют совместное восхождение к основополагающим компонентам духовно-нравственного развития.

Работа по духовно-нравственному развитию осуществляется посредством конкретных

методов и форм работы, а также в рамках погружения и участия будущего специалиста в различных видах деятельности и многообразии социальных, межличностных и духовно-культурных отношений. Так, в частности, влияние социально-психологических факторов на духовно-нравственное развитие студента опосредствуется через диалог (межличностное взаимодействие), сотворчество и выполнение совместной созидательной деятельности. Конкретными методами и формами работы в контексте реализации модели выступила целенаправленно организованная деятельность, которая включала в себя проведение тренингов, арт-терапевтических техник, проектной деятельности, других форм индивидуальной и групповой работы, направленных на диагностику, развитие, коррекцию и консультирование студентов [3].

Будущие специалисты – субъекты духовно-нравственного развития на основе открытия и осмысления взглядов и ценностно-смысловых представлений имеют возможность создать систему критериев оценки себя с учетом требований будущей профессиональной деятельности, определить траекторию собственного развития в целостном единстве восхождения к знанию, культуре, ценностям и смыслам, к себе и Другому. Судить об эффективности осуществляемой работы представляется целесообразным через анализ степени выработки студентами следующих интенций (намерений): открытости; созидания; призвания; самооценности; служения. Результатом работы является образ выпускника – будущего специалиста социологической профессии как субъекта собственного духовно-нравственного развития, стремящегося к утверждению высших ценностей и смыслов гармоничной и осмысленной жизнедеятельности, а также к непрерывному созиданию себя как профессионала, личности и Человека.

Литература

1. Букша, Л.Ф. Развитие духовно-нравственных основ личности будущего специалиста в контексте профессионализации / Л.Ф. Букша // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2017. – № 2(89). – С. 50–52.
2. Ильин, В.А. Теория и практика психосоциального развития: личность, группа, общество / В.А. Ильин. – М. : Издательство Российского государственного социального университета, 2016. – 275 с.
3. Серых, А.Б. Восхождение к духовности – основа профессии психолога : учебно-метод. материалы для студентов-психологов / А.Б. Серых, Л.Ф. Букша. – Калининград : Изд-во БФУ им.

References

1. Buksha, L.F. Razvitie dukhovno-nravstvennykh osnov lichnosti budushchego spetsialista v kontekste professionalizatsii / L.F. Buksha // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2017. – № 2(89). – S. 50–52.
2. Ilin, V.A. Teoriya i praktika psikhosotsialnogo razvitiya: lichnost, gruppa, obshchestvo / V.A. Ilin. – M. : Izdatelstvo Rossijskogo gosudarstvennogo sotsialnogo universiteta, 2016. – 275 s.
3. Serykh, A.B. Voskhozhdenie k dukhovnosti – osnova professii psikhologa : uchebno-metod. materialy dlya studentov-psikhologov / A.B. Serykh, L.F. Buksha. – Kaliningrad : Izd-vo BFU im. I. Kanta, 2017. – 171 s.

© А.Б. Серых, Л.Ф. Букша, А.А. Зайцев, А.А. Лифинцева, 2023

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «УГОЛОВНЫЙ ПРОЦЕСС» В НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКОМ ИНСТИТУТЕ КАЗАНСКОГО (ПРИВОЛЖСКОГО) ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА: ОПЫТ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Ю.Г. СЛЕДЬ, Л.М. ЗАКИРОВА, Г.Х. ВАЛИЕВ

*Набережночелнинский институт
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) Федеральный университет»,
г. Набережные Челны*

Ключевые слова и фразы: качество; контроль; рейтинг; учебный процесс.

Аннотация: Целью статьи является изучение вопроса контроля качества знаний студентов, изучающих дисциплину «Уголовный процесс». Задачи исследования: разработать алгоритм процесса контроля знаний, умений у студентов. Методы: анализ научной литературы, обобщение и систематизация личного педагогического опыта. Результаты: технология контроля знаний с помощью информационных технологий по дисциплине «Уголовный процесс», разработанная преподавателями, является наиболее эффективной в Набережночелнинском институте Казанского (Приволжского) федерального университета.

Одной из важных задач процесса обучения является поддержание качества подготовки студента. Уровень профессионального образования определяется образовательными стандартами региона, реализация которых возможна только при условии объективной оценки уровня подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности.

Необходимость рассматривать процесс контроля знаний как целостную систему и как важнейшую технологию образования, которая является приоритетной наряду с задачами, стоящими перед высшей школой в момент общественного развития.

В настоящее время в понятие «образованный» входит способность человека отлично владеть информационными технологиями, так как работа профессионального юриста зависит от его знаний, умения использовать информацию и технологии для практического управления своей деятельностью. В связи с этим изучаемые курсы информационных технологий и комму-

никационных технологий в высшей школе на юридическом факультете претендуют на звание основных курсов, так как призваны обеспечить фундамент профессиональных знаний для будущих специалистов.

Контроль рассматривается как выявление, измерение, оценка знаний, умений и навыков. Выделяют четыре важные функции педагогического контроля: исследовательская, преподавательская, плановая, учебная, которые связаны между собой, каждая из этих функций в разной степени проявляется в разных видах контроля. Образовательный мониторинг рассматривается как способ обеспечения научного качества результатов обучения студентов.

Эффективный учебный контроль как специальный воспитательный метод включает в себя: цель, методы контроля, содержание процесса, субъект и объект процесса контроля.

Педагогический контроль делится на виды: текущий, тематический, поэтапный, итоговый и заключительный в зависимости от времени об-

учения [1].

В процессе изучения юридических дисциплин, предполагающих изучение информационных технологий, каждый вид контроля может быть представлен в следующих вариантах.

Текущий контроль по дисциплине «Уголовный процесс» предполагает использование компьютерной техники для выполнения самостоятельных практических работ:

- практическое занятие 1: решение практических задач по определению принципов уголовного судопроизводства;
- практическое занятие 2; решение практических задач по выявлению нарушений принципов уголовного процесса.

Форма отчетности представляет собой файлы, электронные таблицы, программы и т.п. Цель тематического контроля по дисциплине представляет собой оценку результатов изучения определенного раздела, темы. Например, в разделе «Уголовно-процессуальное законодательство» контроль осуществляется по следующим темам:

- уголовно-процессуальное право как отрасль российского права;
- анализ источников уголовно-процессуального права: понятие, система и общая характеристика;
- общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры – составная часть законодательства Российской Федерации, регулирующего уголовное судопроизводство;
- место и роль Конституции Российской Федерации в системе уголовно-процессуального законодательства России.

Оценка знаний проводится по результатам текущего контроля в виде промежуточных тестов (устно, письменно, комбинированно).

Задача поэтапного контроля включает зачеты по разделам:

- уголовно-процессуальное законодательство;
- принципы уголовного судопроизводства;
- уголовное преследование;
- основания отказа в возбуждении уголовного дела, прекращения уголовного дела и уголовного преследования и др.

По итогам поэтапного контроля выявляются учебные достижения студента перед изучением следующей части учебного материала, выполнением значительного объема самостоятельных работ.

Умение ограничивать, перемещать и развивать функции контроля эффективно реализуются с другими видами контроля, так как процесс контроля четко определяет границы, очерченные нормами оценивания и рейтингом. В данном процессе применяется самоконтроль студентов, что повышает мотивацию к учебной деятельности студента [2].

Итоговый контроль осуществляется преподавателем после прохождения всего учебного курса (зачеты, экзамены), доминирующим способом определения качества подготовки является контроль с привлечением тестовой диагностики.

Первый этап включает выполнение теста «Основные положения», второй – выполнение практического задания «Определение принципов уголовного судопроизводства» на оценку не ниже 61 балл.

Тесты первого уровня могут быть представлены задачами на выбор правильного ответа (множественный выбор).

Тесты второго уровня (уровень знаний), включает следующие составляющие:

- выбор решений и расстановка их в порядке возрастания или убывания;
- исключение неправильных ответов, выполнение определенных операций или алгоритмов;
- классификация положений, объектов в определенную структуру.

Тесты третьего уровня (уровень умений) представлены как выполнение практических задач: определение работы алгоритма, определение результатов его выполнения;

Для выявления третьего уровня можно использовать контрольные работы, задания которых предполагают написание программ с использованием стандартных алгоритмов или заданий, которые базируются на ранее изученном материале, но для выполнения которых требуется привлечение дополнительной информации.

При построении итогового контроля мы применяем систему контроля. При данной системе студент заранее знает, какие контрольные точки ему необходимо пройти и их форму проведения, а также характер оценивания его деятельности. Все контрольные точки должны иметь определенную шкалу оценивания (рейтинг), сумма которых для облегчения выставления итоговой оценки должна составлять сто баллов.

При оценивании итоговых знаний мы используем следующую систему контроля. Учащегося обязательно знакомят с контрольными мероприятиями, которые он должен пройти, и с тем, как он будет их выполнять, с характером оценки своей работы. Все контрольные баллы должны быть прописаны в рабочей программе

по дисциплине и озвучены студентам в начале изучения курса, рейтинг итоговой оценки должен составлять сто баллов. Данная технология оценивания дает возможность и право каждому студенту активизировать свою учебную деятельность, установить партнерские отношения с преподавателем.

Литература

1. Сereжникова, Р.К. Особенности организации контроля достижений результатов обучения курсантов в процессе профессиональной подготовки / Р.К. Сereжникова, А.В. Гарькавый // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2020. – № 3(108). – С. 108.
2. Белова, Л.А. Развитие механизмов самоконтроля у студентов вузов при изучении иностранного языка / Л.А. Белова, Е.Б. Быстрай, А.В. Слабышева // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 5(41). – С. 229–242.

References

1. Serezhnikova, R.K. Osobennosti organizatsii kontrolya dostizhenij rezultatov obucheniya kursantov v protsesse professionalnoj podgotovki / R.K. Serezhnikova, A.V. Garkavyj // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2020. – № 3(108). – S. 108.
2. Belova, L.A. Razvitie mekhanizmov samokontrolya u studentov vuzov pri izuchenii inostrannogo yazyka / L.A. Belova, E.B. Bystraj, A.V. Slabysheva // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2019. – № 5(41). – S. 229–242.

© Ю.Г. Следь, Л.М. Закирова, Г.Х. Валиев, 2023

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.Е. УШАКОВ

ФГБОУ ВО «Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова»,
г. Новочеркасск

Ключевые слова и фразы: высшее образование; дополненная реальность (AR); качество образования; цифровизация; цифровое обучение.

Аннотация: Статья посвящена вопросам внедрения цифровых технологий, в частности виртуальной реальности, в образовательные учреждения и оценки готовности обучающихся к ее восприятию. Цель статьи – предоставить информацию о готовности российских образовательных учреждений к внедрению данной технологии. Задачей исследования было провести исследование отношения студентов к данной технологии. В данной статье использовались такие методы: анализ современной отечественной и зарубежной литературы, опрос студентов, а также статистические методы обработки. Как видно из результатов исследования, лишь некоторые студенты не смогли оценить применение виртуальной реальности, их количество по всем опросам и группам составило не более 10 %. Около 84,3 % позитивно откликнулись на занятия, проведенные с использованием цифровых технологий. Также отмечалась более длительная концентрация на объекте, большее количество вопросов и дискуссий. По результатам данного материала можно сделать вывод, что внедрение технологии дополненной реальности необходимо, так как это способствует усвоению компетенций, отраженных в Федеральном государственном образовательном стандарте. Все это позволяет преподавателю вовремя отследить и скорректировать плохо усвоенные темы рабочей программы, изучаемой студентами дисциплины.

В настоящее время цифровизация является одним из основных трендов развития многих отраслей [1; 2], не осталась в стороне и сфера образования [3]. В первую очередь, это связано с обеспечением российских студентов и школьников электронными устройствами. Согласно исследованиям, проведенным в «Яндекс.Учебник», и при помощи анализа данных, представленных в Росстате, можно сделать вывод, что 85 % школьников в городской местности обеспечены смартфонами, планшетами и компьютерами, а в высших учебных заведениях этот показатель за 2020 г. составляет 98 % [4]. Все это является триггером для развития и внедрения разнообразных систем цифрового обучения. Одним из векторов развития учебного процесса как среднего, так и высшего образования становится дополненная реальность (AR). Дополненная реальность представляет собой технологию, которая позволяет добавлять виртуальные

объекты и информацию на реальный мир через устройства, такие как смартфоны и планшеты. Множество российских учебных заведений уже внедряет данную технологию в образовательный процесс. Например, в 2017 г. на международной выставке образования *EdCrunch* в Москве была представлена AR-платформа *ARena* для обучения и повышения квалификации персонала. В рамках этой платформы студенты могут обучаться в интерактивном режиме, взаимодействуя с виртуальными объектами и информацией, наложенными на реальный мир. В 2019 г. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова запустил программу «AR-экскурсии», которая позволяет студентам изучать исторические достопримечательности Москвы, используя мобильные устройства и технологии AR. Большое количество зарубежных [5; 6] и отечественных исследований [6; 7] проводится сейчас по влиянию AR-технологий

Таблица 1. Достоинства и недостатки применения AR в высших учебных заведениях

| Достоинства AR | Недостатки AR |
|--|--|
| С помощью AR студенты могут отправиться на реперные точки исследования и изучить разные типы строения элемента, процесса. AR может использоваться для создания визуальных демонстраций сложных физических явлений, таких как высвобождения CO ₂ при обработке почвы | Ограничения технологии: использование AR в образовании требует наличия соответствующего оборудования, а также определенных технических и программных возможностей, а также преподавателей, способных сформировать структуру занятия при помощи AR |
| При правильном применении обучение при помощи AR может существенно снизить затраты на обучение, так как позволяет проводить обучение в виртуальной среде. Это означает, что учебные заведения могут использовать меньше ресурсов на оборудование и инфраструктуру | Высокая стоимость: внедрение технологии AR в образование может потребовать значительных финансовых затрат на разработку и производство соответствующего оборудования и программного обеспечения, что может быть проблематично для многих учебных заведений |
| При помощи дополненной реальности AR можно создать среду, в которой студенты могут тренироваться и совершенствовать различные навыки, такие как управление экскаватором-погрузчиком, или осмотреть детали машины на предмет их замены | Ограниченность контента: не всегда возможно создать полностью достоверный и актуальный контент для использования в AR, что может привести к ограничениям в использовании этой технологии в образовательной среде |
| Улучшение качества обучения: AR может помочь улучшить качество обучения, так как обучение становится более интерактивным и увлекательным. С помощью AR студенты могут лучше запомнить материал и овладеть компетенциями согласно ФГОС | Ограниченность взаимодействия: не всегда возможно обеспечить достаточный уровень взаимодействия между студентами и AR-содержимым, что может привести к ограничению эффективности использования этой технологии в образовании |
| Использование AR может применено при работе детей с инвалидностью или незначительными ограничениями | Ограниченная эффективность: не все виды образовательных задач могут быть эффективно решены с помощью технологии AR |

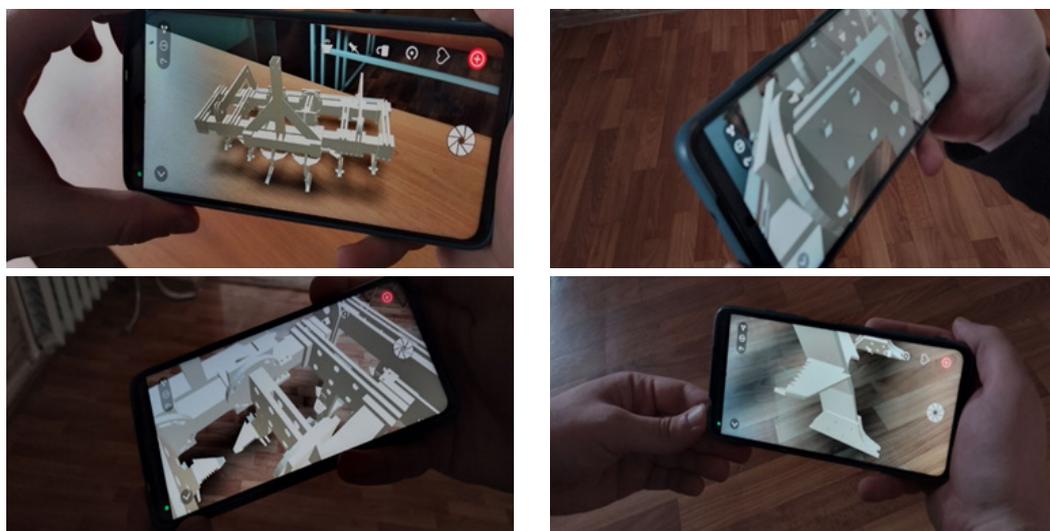


Рис. 1. Изучение глубокорыхлителя и его элементов при помощи дополненной реальности

на образовательный процесс. Проанализировав их, можно выделить несколько достоинств и недостатков применения данной технологии (табл. 1).

В Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте был проведен опрос нескольких

групп, в которых были проведены занятия с внедрением AR-технологии (рис. 1).

Участниками были студенты, изучающие дисциплину «Машины и механизмы в лесном деле» в двух группах. Все опрошиваемые дали свое согласие на участие в исследовании. В ис-



Рис. 2. Результаты опросов групп обучающихся

следовании приняли участие 43 студента. Для полной выборки средний возраст участников составил 20 лет ($min = 19$; $max = 21$), пол: 28 женщин, 15 мужчин. Результаты опроса представлены на рис. 2. Как мы видим, подавляющее большинство студентов положительно оценило внедрение дополненной или смешанной реальности в учебный процесс.

Свыше 74 % респондентов сообщили об интересе проведенных занятий с применением дополненной реальности, 93 % опрошенных считают, что внедрение данной технологии может повысить качество образования, а также 83,7 % посчитали данный способ проведения занятия более эффективным. Все это говорит о сформированном запросе учащихся на данный вид изменений в образовательной программе. Также было замечено, что учащиеся были сильнее вовлечены в учебный процесс, особенно в начале,

и задавали большее количество как базовых, так и углубленных вопросов. Исследования показывают, что вопросы, задаваемые учащимися, могут стимулировать продуктивную дискуссию и приводить к значимому построению знаний. Задавая вопросы, учащиеся могут проверять свое понимание учебного материала, заполнять пробелы в знаниях, контролировать и самостоятельно оценивать свой процесс обучения, а преподаватель может перенаправлять использование стратегий обучения. Запросы учащихся также могут выявлять их концептуальные трудности и стимулировать поиск закономерностей, связываться с предыдущими знаниями и способствовать новому пониманию. Таким образом, можно сделать вывод, что AR набирает популярность в высшем образовании России, и все больше университетов и образовательных учреждений внедряют эту технологию в свои программы.

Литература

1. Кокова, С.Ф. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты / С.Ф. Кокова, А.А. Дышекова // Журнал прикладных исследований. – 2022. – № 6. – С. 577–585.
2. Ушаков, А.Е. Основные направления развития цифровизации и механизации сельского хозяйства / А.Е. Ушаков, А.А. Коробейникова, Н.В. Жуков // Мелиорация и водное хозяйство. – 2022. – № 20. – С. 291–296.
3. Петрова, Н.П. Цифровизация и цифровые технологии в образовании / Н.П. Петрова, Г.А. Бондарева // Мир науки, культуры, образования. – 2019. – № 5(78). – С. 353–355. – DOI: 10.24411/1991-5497-2019-00138.
4. Информационное общество в Российской Федерации. 2020 : статистический сборник. – М. : Федеральная служба государственной статистики; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2020.

5. Radu, I. How augmented reality influences student learning and inquiry styles: A study of 1–1 physics remote AR tutoring / I. Radu, X. Huang, G. Kestin, B. Schneider // *Computers & Education: X Reality*. – 2023. – Vol. 2. – DOI: 10.1016/j.cexr.2023.100011.

6. Куликова, Е.С. Интернет-маркетинг: технологии для визуализации материалов для преподавания в вузе / Е.С. Куликова, О.А. Дурандина // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 8(155). – С. 235–237.

7. Ревунов, С.В. Методологические особенности реализации виртуальных лабораторных работ по курсу физики / С.В. Ревунов, Е.А. Ковязо, Л.Ю. Важинская, В.Н. Васькина // *Глобальный научный потенциал*. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 2(119). – С. 90–92.

References

1. Kokova, S.F. TSifrovaya transformatsiya otraslej: startovye usloviya i priority / S.F. Kokova, A.A. Dysheko // *ZHurnal prikladnykh issledovaniy*. – 2022. – № 6. – С. 577–585.

2. Ushakov, A.E. Osnovnye napravleniya razvitiya tsifrovizatsii i mekhanizatsii selskogo khozyajstva / A.E. Ushakov, A.A. Korobejnikova, N.V. ZHukov // *Melioratsiya i vodnoe khozyajstvo*. – 2022. – № 20. – С. 291–296.

3. Petrova, N.P. TSifrovizatsiya i tsifrovye tekhnologii v obrazovanii / N.P. Petrova, G.A. Bondareva // *Mir nauki, kultury, obrazovaniya*. – 2019. – № 5(78). – С. 353–355. – DOI: 10.24411/1991-5497-2019-00138.

4. Informatsionnoe obshchestvo v Rossijskoj Federatsii. 2020: statisticheskij sbornik. – М. : Federalnaya sluzhba gosudarstvennoj statistiki; Nats. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki», 2020.

6. Kulikova, E.S. Internet-marketing: tekhnologii dlya vizualizatsii materialov dlya prepodavaniya v vuze / E.S. Kulikova, O.A. Durandina // *Perspektivy nauki*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 8(155). – С. 235–237.

7. Revunov, S.V. Metodologicheskie osobennosti realizatsii virtualnykh laboratornykh работ по курсу физики / S.V. Revunov, E.A. Kovyazo, L.YU. Vazhinskaya, V.N. Vaskina // *Globalnyj nauchnyj potentsial*. – SPb. : ТМБпринт. – 2021. – № 2(119). – С. 90–92.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОНЯТИЙ «ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ», «СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ»

О.Л. ШЕПЕЛЮК, С.В. АПАЕВ, У.Н. ФЕДОРОВА

*Сургутский институт нефти и газа –
филиал ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,
г. Сургут*

Ключевые слова и фразы: преодоление жизненных ситуаций; стресс; стрессоустойчивость; студенты; успеваемость; эмоциональный интеллект.

Аннотация: Целью статьи является анализ особенностей эмоционального интеллекта и стрессоустойчивости. Задачи исследования: определить уровень эмоционального интеллекта и стрессоустойчивости студентов. Методы: наблюдение, анкетирование студентов образовательной организации, обработка и анализ полученных данных. Результаты: большинство студентов (48 %) обладает средним уровнем эмоционального интеллекта и стрессоустойчивости; высоким уровнем эмоционального интеллекта характеризуются наиболее стрессоустойчивые студенты.

В условиях ускоренного темпа жизни люди, в частности студенты, все чаще испытывают интенсивные эмоциональные нагрузки, часто не располагая ресурсами для их преодоления. Эмоции как следствие воздействия внешних факторов характеризуют внутреннее состояние человека. Выражаясь в процессах и состояниях, эмоции влияют на деятельность человека и его когнитивные процессы. Кроме того, стресс, вызванный негативными эмоциями, способствует снижению уровня восприятия информации и концентрации внимания, а также ухудшению эмоциональной сферы человека [1]. Вследствие чего сохранение психической устойчивости и эмоционального состояния имеет большое значение. Тем не менее способность преодолевать стрессовые ситуации зависит, прежде всего, от уровня эмоционального интеллекта и стрессоустойчивости индивида.

Под эмоциональным интеллектом следует понимать способность, позволяющую контролировать выражение и интенсивность своих эмоций, а также узнавать и учитывать эмоции других людей. Кроме того, эмоциональный интеллект принято рассматривать как совокупность аспектов, к которым относят:

– внутриличностный, характеризующийся способностью управлять своими эмоциями

и настроением, осознавать свои эмоциональные состояния, при этом понимая их причины;

– межличностный (или социальный), включающий способность к пониманию эмоций других людей и умению устанавливать благоприятные отношения с ними [2].

Применительно к эмоциональной сфере Д. Гулман выделяет следующие компоненты эмоционального интеллекта:

– самоосознанность, представляющая собой способность распознавать собственные эмоции, что позволяет снизить уровень тревоги и беспокойства;

– управление собой, которое заключается в умении регулировать свои эмоции для достижения поставленных целей и принятия решений;

– социальная осознанность, включающая способность понимать эмоции окружающих, проявляя эмпатию, и находить компромиссы;

– управление отношениями, которое характеризуется умением устанавливать и поддерживать хорошие взаимоотношения вне зависимости от обстановки.

Такие понятия, как «эмоциональный интеллект» и «стрессоустойчивость» являются взаимосвязанными характеристиками личности человека [3]. Стрессоустойчивость как состав-

Таблица 1. Степень выраженности эмоционального интеллекта (ЭИ) студентов

| № | Шкала ЭИ | Средние значения | | | | Норма |
|---|---------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| | | 1 курс | 2 курс | 3 курс | 4 курс | |
| 1 | Внутриличностный ЭИ | 40,1 (среднее) | 45,8 (среднее) | 46,6 (среднее) | 48,3 (высокое) | 39–47 |
| 2 | Межличностный ЭИ | 43,9 (среднее) | 45,4 (среднее) | 47,2 (высокое) | 49,6 (высокое) | 40–46 |
| 3 | Понимание эмоций | 37,2 (низкое) | 40,3 (среднее) | 43,5 (среднее) | 46,2 (среднее) | 40–47 |
| 4 | Управление эмоциями | 35,4 (низкое) | 39,8 (низкое) | 44,4 (среднее) | 48,3 (высокое) | 40–47 |
| 5 | Общий уровень ЭИ | 78,3 (низкий) | 84,3 (средний) | 88,7 (средний) | 93,2 (высокий) | 79–92 |

ляющая эмоционального интеллекта позволяет справляться с различными негативными ситуациями, приспосабливаясь к ним без ущерба для своего здоровья и качества выполняемой деятельности. Высокий уровень эмоционального интеллекта позволяет вырабатывать стратегии к преодолению различных жизненных ситуаций, что обуславливает высокую адаптивность и приспособленность.

Стоит отметить, что эмоциональный интеллект не только способствует успешной социализации в учебной среде, но и помогает лучше обучаться. В частности, студенты с хорошей успеваемостью способны находить баланс между анализом эмоций и эмпатией, что существенно помогает справляться с умственными нагрузками.

Для определения уровня эмоционального интеллекта в зависимости от стрессоустойчивости студентов на основе уже имеющихся методик среди обучающихся был проведен опрос. Основой анкетирования послужили психодиагностические методики Д. Люсина и Ю. Щербатых, которые предназначены для измерения эмоционального интеллекта и стрессоустойчивости согласно представлениям испытуемого. Эмпирическую выборку составили студенты 1–4 курсов, обучающиеся по специальности «Нефтегазовое дело» филиала Тюменского индустриального института (ТИУ) в городе Сургуте в количестве 72 человека.

В результате проведенного опроса и ходе обработки полученных данных было выявлено, что степень выраженности эмоционального интеллекта среди обучающихся первого курса ниже, по сравнению со старшими курсами. В частности, 15 % участников исследования имеют высокий уровень эмоционального интеллекта, средняя степень выраженности данного

показателя характерна для 46 % опрошенных. В то же время низкий уровень эмоционального интеллекта можно наблюдать у 39 % студентов, что говорит о низком уровне стрессоустойчивости, слабо развитой адаптивности и эффективности деятельности обучающихся.

Кроме того, в ходе исследования были определены степени выраженности эмоционального интеллекта по отдельным шкалам (табл. 1). Внутриличностный и межличностный эмоциональный интеллект хорошо развит у большинства обучающихся (62 %), что характеризуется способностью к распознаванию собственных эмоций и эмоций окружающих. Однако у 38 % студентов были обнаружены проявления низких показателей таких аспектов, как «понимание эмоций» и «управление эмоциями», свидетельствующие о ранимости, неспособности решать повседневные задачи, а также об отсутствии адекватной реакции на стрессовые ситуации. В целом людям с низким эмоциональным интеллектом свойственны эмоциональные переживания, низкий уровень самоконтроля и отрицательное отношение к себе.

Согласно результатам исследования взаимосвязи стрессоустойчивости и эмоционального интеллекта обучающихся 1–4 курсов (рис. 1), примерно половина (51 %) имеет средний уровень стрессоустойчивости, высокий уровень наблюдается у 11 % опрошенных. Низкий уровень данного показателя отмечается у 38 % студентов. Данная тенденция характеризуется слабой способностью студентов переживать сложные жизненные ситуации и контролировать проявление собственных эмоций. Тем не менее низкий уровень стрессоустойчивости и эмоционального интеллекта среди студентов первого курса связан с проявлением дезадаптации в условиях сменяющейся обстановки и непривычно органи-

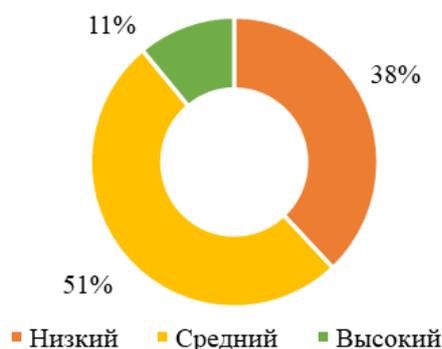


Рис. 1. Средние показатели уровня стрессоустойчивости студентов

зованной учебной программой.

Исходя из результатов исследования, большинство студентов (48 %) обладает средним уровнем эмоционального интеллекта и стрессоустойчивости, развитие которых позволит им лучше справляться со стрессом, формировать чувства и эмоции, понимать свои цели и намерения, становясь более успешными.

соустойчивости, развитие которых позволит им лучше справляться со стрессом, формировать чувства и эмоции, понимать свои цели и намерения, становясь более успешными.

Литература

1. Боякова, А.А. Эмоциональный интеллект и стрессоустойчивость / А.А. Боякова // Развитие профессионализма. – 2016. – № 1. – С. 189.
2. Каргина, А.Е. Формирование конструктивных стратегий преодоления жизненных ситуаций студентов с различным уровнем эмоционального интеллекта : дисс. ... канд. психол. наук / А.Е. Каргина. – Кемерово : КемГУ, 2021. – 224 с.
3. Родионова, Г.И. Взаимосвязь стрессоустойчивости и эмоционального интеллекта студентов-психологов / Г.И. Родионова, О.Б. Полякова // Международные инновационные исследования : тринадцатая международная научно-практическая конференция. – Пенза, 2018. – С. 242–245.

References

1. Boyakova, A.A. Emotsionalnyj intellekt i stressoustojchivost / A.A. Boyakova // Razvitie professionalizma. – 2016. – № 1. – S. 189.
2. Kargina, A.E. Formirovanie konstruktivnykh strategij preodoleniya zhiznennykh situatsij studentov s razlichnym urovnem emotsionalnogo intellekta : diss. ... kand. psikholog. nauk / A.E. Kargina. – Kemerovo : KemGU, 2021. – 224 s.
3. Rodionova, G.I. Vzaimosvyaz stressoustojchivosti i emotsionalnogo intellekta studentov-psikologov / G.I. Rodionova, O.B. Polyakova // Mezhdunarodnye innovatsionnye issledovaniya : trinadtsataya mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. – Penza, 2018. – S. 242–245.

© О.Л. Шепелюк, С.В. Апаев, У.Н. Федорова, 2023

АННОТАЦИИ

Abstracts

Information Model of Precedents in the Judicial System

O.A. Bisterfeld¹, N.S. Bisterfeld²

¹ *Penza Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation, Penza;*

² *MIREA – Russian Technological University, Moscow*

Key words and phrases: database; information model; judicial precedent.

Abstract: The article provides an overview of regulatory legal acts, according to which elements of case law are being introduced in the Russian Federation. The purpose of the paper is to create an information model of case data. During the development process, the entities of the subject area are identified, the relationships between the entities are determined, the entities and relationships are implemented in the model. It is assumed that a decision support system based on a database of judicial precedents can be used in preparing a case for trial. The IDEF1X information modeling methodology was used. An information model and a database prototype have been developed; the article provides a description and examples of screen forms.

An Approach to Controlling the Properties of a Carbon Nanotube Synthesis Catalyst

E.A. Burakova

Tambov State Technical University, Tambov

Key words and phrases: ionic complex; cavitation; catalyst; model; synthesis; carbon nanotubes; ultrasonic treatment; control.

Abstract: The purpose of the paper was to study an approach to controlling the properties of a catalyst for the synthesis of carbon nanotubes, which consists in treating a solution of its initial components with a physical effect. The study of the structure of the solution (catalyst precursor) using modeling suggested that the observed changes in the properties of the formed catalyst are caused by a change in the configurations of the ionic complexes present in the solution under physical influence. The effectiveness of the influence of physical exposure (ultrasonic treatment of the catalyst precursor) on the specific yield and parameters of the synthesized nanostructures has been experimentally confirmed. For the effective use of ultrasound in the process of obtaining a catalyst, a mathematical model of the behavior of cavitation cavities in its predecessor has been developed. The information obtained made it possible to increase the efficiency of the decision-making information support system in the production of a catalyst that provides the synthesis of nanostructures with parameters whose values are closest to the specified ones.

To the Study of the Service System by Simulation Methods

N.S. Veremchuk

Siberian State Automobile and Highway University, Omsk

Key words and phrases: visitor dynamics; information technology; queuing system.

Abstract: The development of a simulation model of a cafe customer service system in the

AnyLogic PLE environment using discrete-event and agent-based approaches is described. The operating modes of the cafe are investigated, the periods of formation of queues are noted. The results of an experiment to optimize service and improve the efficiency of the cafe are given. The materials of the article can be used to take measures to improve the efficiency of visitor service.

Simulation Modeling of the Dynamics of People in the Evacuation Mode

N.S. Veremchuk

Siberian State Automobile and Highway University, Omsk

Key words and phrases: simulation model; pedestrian dynamics; evacuation mode.

Abstract: The development of a simulation model of the dynamics of library visitors in the evacuation mode using AnyLogic PLE tools is described, taking into account the agent-based and discrete-event approaches. The materials of the article can be used in assessing the readiness of premises for emergency situations, as well as in the processes of forming the professional competencies of students that meet the requirements of modern education standards.

A Proposal for the Analysis of the False Signal of the Automatic Identification System

K.S. Klimov

MIREA – Russian Technological University, Moscow

Key words and phrases: automatic identification system; false signals; interference; Information and technical impact.

Abstract: The Automatic Identification System (AIS) signal [1] is an information carrier where the message is encoded and modulated (frequency modulation) for transmission over the air.

With the conventional signal demodulation/decoding approach, text messages are obtained, from which the false transmitted by the false signal (FS) is almost indistinguishable from the real one transmitted by the real AIS signal.

The purpose of the article is to develop proposals for the analysis of AIS drugs. It is proposed to detect LS not by direct demodulation methods, but by spectral analysis after the Fourier transform (FT) of signals and displaying their frequency spectra in time (sonogram) in real and post-real time. This method of fast Fourier transform (FFT) allows in contrast to analog signal analysis methods to quickly detect drugs, including automatically.

The Choice of Means of Protecting Personal Data at an Enterprise

A.A. Kurdyukov, D.O. Morozov, S.V. Posokhov, P.S. Shubin

MIREA – Russian Technological University, Moscow

Key words and phrases: information security; information protection; personal data; subjects of personal data; data processing.

Abstract: In this paper, the problem of choosing the means of protecting the personal data of employees of an enterprise was considered, which is solved using the research method – the analysis of legal documentation, as well as the methodological framework in this area. Protected data can be both public and confidential. The purpose of the study is to identify current trends and identify recommendations for the protection of personal data. Two tasks were set: to study the classification of personal data security levels; consider the issue of choosing information security tools to protect personal data in selected systems. The result of the study was the development of recommendations on the choice of means of protecting personal data for enterprises.

Designing a Digital Circuit Based on an Adaptive Genetic Algorithm

*Nguyen Ming Hong, Nguyen Tee Thanh, Nguyen Huu Sean
Le Quy Don State Technical University, Hanoi (Vietnam)*

Key words and phrases: digital circuit; hardware evolution; genetic algorithm; adaptive genetic algorithm.

Abstract: Hardware evolution is a field of research that uses evolutionary algorithms such as genetic algorithms (GA) to automatically build digital circuits. GA is used a lot in solving software problems, the implementation process easily falls into local extremes. The paper proposes an algorithm that can correct the value of the probability of genetic operations. The proposed algorithm is called adaptive genetic algorithm (AGA). The results of the survey show that using the proposed algorithm for designing digital circuits on a system-on-a-chip platform will reduce convergence time, reduce the number of generations, and increase the likelihood of successful system design.

Development of a Methodology for Searching for Similar and Contradictory Wordings in Legal Acts

*M.S. Pavlov, E.M. Portnov
National Research University "Moscow Institute of Electronic Technology, Moscow"*

Key words and phrases: automatic text analysis; text classification; natural language processing; legal examination of documents.

Abstract: The hypothesis of this study is that the use of text mining algorithms will significantly speed up the process of legal examination of legal acts. The purpose of this article is to develop a methodology for searching for similar and contradictory wordings in legal acts. The research tasks are to choose a method for calculating the semantic similarity of two formulations, to choose a method for assessing the quality of searching for similar and contradictory formulations, to develop an algorithm for the search system for similar and contradictory formulations, and to highlight the main functional blocks in the developed system. The study used methods for determining the similarity of sentences. The result of the study is a developed methodology for searching for similar and contradictory wordings in legal acts.

Automatic Intelligent Recognition of Pavement Defects Using Convolutional Neural Networks

*D.A. Skorobogatchenko, Ya.M. Furman
Volgograd State Technical University, Volgograd*

Key words and phrases: convolutional neural networks; instance segmentation; pavement defect recognition; road diagnostics.

Abstract: The aim of the study is to develop a technical solution for recognizing road surface defects from an image. The objectives are to analyze the main tools and methods for recognizing road pavement defects; create a solution for recognizing road surface defects from an image based on several actual models; compare their results. The hypothesis is as follows: modern machine learning models can effectively determine damage to the road surface from the image. It is concluded that the most effective is the use of convolutional neural networks in the problem of instance segmentation, in particular, the Mask R-CNN and YOLOv8 models. In the course of the research, these networks were used in training on a dataset containing selected road damage in the form of holes and cracks, which was the research method. The results of networks after training on practical data are presented and compared, which proved the feasibility of using data from neural network models in the problem of recognizing road damage.

To the Question of the Formation of Information Competence in the IT Specialists' Training

*D.A. Filisov, V.A. Rudometkin
Grid Dynamics Holdings Inc., Tula*

Key words and phrases: information competence; competence-based approach in education; professional competence; information technology specialist.

Abstract: The article is devoted to the formation of information competence in the training of specialists in the field of information technology. The purpose of this article is to consider the main aspects of the formation of information competence of future specialists in the field of information technology in the context of a competence-based approach in education. The objectives of the article are to provide a scientific and theoretical generalization and analysis of research on the problem of the formation of the information component of professional competence in the training of specialists in the field of information technology; to give a structural characteristic of the information competence and basic conditions for its development. The hypothesis of the article is the assumption that the information component is a key component in the structure of competences of a specialist in the field of information technology and determines the development of other system-forming elements of his professional skills.

ChatGPT Deep Learning Model as a Tool for Ensuring Information Security of a Home Computer

*M.R. Khairov, D.O. Morozov, I.I. Abashin, A.M. Kartunchikov
MIREA – Russian Technological University, Moscow*

Key words and phrases: ChatGPT; malware; deep learning; home computer; personal data protection; information security; model.

Abstract: This article discusses the problem of ensuring the information security of a home computer, and also analyzes the effectiveness of using the ChatGPT deep learning model as a tool for solving it. The purpose of the study is to test the possibility of using the ChatGPT model to consult the user in the field of basic protection of a personal computer from malware and protection of the user's personal data.

As part of the article, the following tasks were set: to check the effectiveness of using the ChatGPT model to search for information on ensuring the information security of a personal computer, to compare the results obtained by the ChatGPT model with the results that end users can get using Internet search engines, and to identify the most convenient and preferred an option to search for information on the information security of a home computer. As a result of the study, it was found that the ChatGPT model is a convenient tool for informing about the basic aspects of ensuring the information security of a home computer and can be recommended as an effective solution to this problem.

Review of Research on the Creation of Intelligent Systems for Determining the Service Life of a Metal Structure

*L.G. Bakradze, E.A. Kalashnikov
National Research Technological University "MISiS", Moscow*

Key words and phrases: thermal imaging control; vibration diagnostics; service life; thermogram; defect detection; system for determining the residual life of a metal structure; data analysis.

Abstract: The purpose of the study is to review some studies on the creation of intelligent systems for determining the service life of metal structures. The research objectives are to highlight the advantages and disadvantages of methods for determining the residual resource of a metal structure and, in general, intelligent systems for determining the service life of a metal structure, considers the prospects for the development of research in this area. The hypothesis of the study lies in the possibility

of calculating the residual resource of metal structures. The study used general scientific research methods. Determining the residual resource of metal structures is an important task in the field of engineering diagnostics. Traditionally, various non-destructive testing methods are used for this purpose, including visual inspection, flaw detection, non-destructive testing methods, acoustic analysis and thermal imaging testing.

Technical Programs and Methods for Managing and Forecasting Migration Flows in the CIS Countries

V.G. Vasiliev

*Russian Academy of National Economy and Public Administration
under the President of the Russian Federation, Moscow*

Key words and phrases: machine learning; optimization methods; labor migration; dynamic modeling; system behavior; economic expectations.

Abstract: The purpose of this article is to create a classification model for predicting migration flows in the CIS countries. To achieve this goal, the following tasks were set: to collect and process data for model training; to choose the optimal machine learning algorithm for solving the classification problem; to choose the optimal parameters of the algorithm; train the model on the training dataset; check the quality of the model on the test dataset; to analyze the results. The hypothesis of this study is that using inductive machine learning and classification algorithms, it is possible to create an accurate model for predicting migration flows in the CIS countries. To achieve the goal and test the hypothesis, the following methods were used: data collection and processing using the Python programming language and the Pandas and NumPy libraries; using the K-Nearest machine learning algorithm Neighbors for solving the classification problem; optimization of algorithm parameters using cross-validation; model training on the training dataset using the Scikit-learn library; assessment of the quality of the model on the test data set using the accuracy, precision, recall and F1-score metrics; visualization of results using the Matplotlib and Seaborn libraries. As a result of the study, an accurate classification model was created to predict migration flows in the CIS countries.

Advanced Grid Inverter Simulation and Control with LCL Filters

E.Yu. Golokhvastov, A.A. Samoiloa, A.A. Samoilov

National Research University MPEI, Moscow

Key words and phrases: renewable energy sources; grid inverters; regime parameters; Clark's transformations; Park's transformations.

Abstract: The purpose of the article is to describe the mathematical model of inverters with LCL filters in various coordinate systems. The paper contains systems of equations that fully describe the operation of a three-phase voltage converter with LCL filters connected to the network. The result of the study is the creation of a model in a two-phase coordinate system of a voltage converter with an LCL filter, which will allow to control the voltage of the DC link and alternating current, which will pave the way for further analysis of the system characteristics.

The Development of Methodology for Testing Highly Loaded Systems

Zaw Hein, E.M. Portnov, Bain A.M., Thet Paing Htoo

National Research University "Moscow Institute of Electronic Technology", Moscow

Key words and phrases: information system; testing; metric; query; index.

Abstract: Quality control of an information system in the process of its development is one of the most important factors for the release of a successful product. The need for quality control grows with the increasing complexity of programs in information systems. The purpose of the study is to develop a methodology for testing high-load systems, which gives a more accurate assessment of the quality of information systems developed according to the spiral life cycle model. The objectives of the study are to analyze existing approaches to increasing the quality of software products, to propose metrics for testing methods and a model for the influence of information system quality factors. The hypothesis of the study is the assumption that quality control of a software product is ensured by periodic calculation of metrics for the current version of the information system, while maintaining the history of all previous metric calculations. The research was based on the methods of system analysis, the theory of information errors and software engineering methods. According to the main advantages of life cycle models, the developed testing methodology provides a more accurate assessment of the quality of information systems developed according to the spiral life cycle model.

Management of Educational Activities of a Digital University

T.A. Its, S.G. Redko, A.V. Surina, A.V. Shmakova
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

Key words and phrases: educational activity; digital university; system dynamics; university management model.

Abstract: The successful implementation of the concept of a digital university depends on the effectiveness of the process of managing educational activities. The digital transformation of the university is long-term, so a systematic approach to the management of educational activities is needed. Today, there is no single model for managing the educational activities of a digital university. As a rule, various approaches are used to manage certain aspects of educational activities. An integrated approach is proposed, including the analysis of university business processes, their reengineering and simulation using system dynamics methods. The purpose of the study is to develop a system-dynamic model for managing the educational activities of a digital university, which will significantly increase its effectiveness in the context of digitalization. The research objectives are to build a simulation model for managing the educational process of a digital university using the methods of system dynamics; to verify the system-dynamic model on the example of the process “Management of current educational activities” of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Application of Voice Control Technology of Guitar Effects Controller System

A.I. Karpenko
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg

Key words and phrases: voice over guitar; voice control; talk box.

Abstract: The purpose of the study is to investigate the Voice Control OVER Guitar (VCOG) – system-controller guitar effects (or so-called presets) through the voice. In simple words, this is a feature that allows a guitarist with an electric guitar (through a headset microphone) to control his effects with his voice. In the classic version it worked (and is still used) by pressing the effects pedal (or floor effect processors). The study used general scientific research methods. Given the modern needs of live performances, when concert venues reach huge sizes and the ability to “run” and press the pedal does not seem convenient, VCOG comes to the rescue. Of course, in most cases, the sound technician can also switch “presets” with effects, however, this requires an accurate knowledge of the needs of the guitarist and the performer does not always follow certain patterns. In doing so, VCOG presents a unique solution for managing its audio.

Intelligent Technologies and Performance Indicators for the Implementation of Automation of Information Support for Production Processes of Food Industry Enterprises

N.Yu. Logunova
Russian Biotechnological University, Moscow

Key words and phrases: automated information systems; Industry 4.0; intelligent technologies; information support; cyber-physical systems; food industry.

Abstract: The article discusses the main approaches to the problem of developing automation of information support for the production processes of food industry enterprises based on the concept of Industry 4.0 and intelligent manufacturing. The author's definition of the term "intelligent production" is given, the fundamental key performance indicators are identified, and the main integrated and qualitative models and methods for structuring and assessing the impact of key indicators on the effectiveness of implementing automation of information support for the production processes of food industry enterprises are considered.

Digital Twin Framework for Industrial Process Maintenance

A.M. Nafikov, M.N. Davydkin
National Research Technological University "MISiS", Moscow

Key words and phrases: digital twin; cyber-physical systems; framework; predictive maintenance; manufacturing process; residual life.

Abstract: The article deals with the framework of digital twins for servicing industrial processes. The relevance of the concept of digital modeling of the behavior and performance of physical objects is well known. It is noted that advances in digitalization have created opportunities for extracting data, obtaining information and increasing situational awareness of the performance of a physical system. An analysis of the experience of using digital twins in industry has been carried out. Theoretical prerequisites for the formation of digital twins are given. The definition and use of a framework for the study of digital twins is given. The problems of using digital twins for servicing production processes are considered. The features of preventive maintenance using digital twins are presented. It is concluded that the ability to anticipate future maintenance needs in a timely manner is a prerequisite for reliable production, while regular and proactive scheduled maintenance increases the life and utilization of parts, leading to more sustainable production.

Mathematical Model of Stabilization of the Speed of the Electric Motor Rotor Using the Runtime Simulation Environment Matlab Simulink

V.A. Stanovoy
MIREA – Russian Technological University, Moscow

Key words and phrases: numerical simulation; electric motor rotor; execution environment; model testing; control system.

Abstract: This study is devoted to the development of a mathematical model that reflects the specifics of the process of stabilizing the angular velocity of rotation of the rotor of an electric motor in the Matlab execution environment with a built-in graphical environment for modeling, analyzing and designing Simulink dynamic systems. The Euler method was applied to describe the motion dynamics of a rotary engine. The objective of this research is to develop a mathematical model for stabilizing the angular velocity of rotation of the rotor of an electric motor and its numerical simulation. The article provides an analytical description of the processes occurring in the system, including equations describing the direction of the speed of the rotor of the electric motor, and the procedure for calculating

its speed for given values of the control parameters. A model of an electric motor with constant torques was chosen as the system under study. The inertial characteristics are self-defined, including the nature of the change and the set value of the angular velocity. When modeling the system, the friction moment was taken into account, as well as the controlled electromagnetic moment in accordance with the control law. As a result of the study, we obtained a graph of the set value of the angular velocity from time, which shows how the angular velocity changes in accordance with the control law, a graph of the angular position from time, which displays the change in the angle of rotation, a graph of the angular position from time, which displays changes in the angle of rotation of the rotor of the electric motor. The results of numerical simulation showed the correctness of the developed model and its applicability for solving practical problems in the field of controlling the stabilization of the angular velocity of rotation of the electric motor. The obtained results of the experiment showed the correctness of this assumption.

Application Development Using Cloud Computing

A.A. Kharazyan

National Research University Higher School of Economics, Moscow

Key words and phrases: software development; cloud services; PaaS; project; information security.

Abstract: The article deals with the development of applications using cloud computing. The relevance of cloud services for software development is substantiated. The advantages of developing applications using cloud computing are considered. Changes in the market volume of cloud services provided on the basis of the PaaS and IaaS models, benefits for developers of cloud services of the PaaS category are presented. The most popular software development solutions are presented. It is concluded that cloud tools are increasingly becoming a replacement for local development environments, which indicates not only their relevance, but also their high competitiveness.

Development of Software for an Information System for Career Guidance Testing

I.V. Yanchenko, V.I. Kokova, M.A. Bureeva, O.A. Doronina

Khakass Technical Institute – Branch of Siberian Federal University, Abakan

Key words and phrases: applicants; database; web application; interface; modeling; career guidance.

Abstract: The quality of training specialists at the university at all times largely depended on the effectiveness of the professional orientation of schoolchildren. The purpose of the study is to develop software for an information system (IS) of career guidance testing for the Khakass Technical Institute, a branch of Siberian Federal University with the possibility of online testing, storage of respondents' e-mail. During the implementation of the project, it is necessary to determine the architecture and development tools for the web application; design a database model; develop an IS. Methods of structural and object-oriented modeling, the theory of database normalization were used. The article presents the ER-diagram of the database; the main functionality and user interface of the developed web application; reporting module for specialists conducting analysis and statistics.

Formation of the Numerical Code of the Fractal Structure of a Textured Optically Anisotropic Glastelite

P.P. Bakanov¹, L.S. Izmailov², N.A. Trigub²

¹ SENSTEK LAB LLC;

² National Research Technological University "MISiS", Moscow

Key words and phrases: textured optical anisotropic material; fractal mask; multifractal structure;

glastelite.

Abstract: The object of study in this work is a textured optical anisotropic material (TOAM) glastelite, which is characterized by a multilayer pattern on the background with tones similar in color without pronounced contrast. The top view projection for each instance of TOAM forms a graphic image of a fractal mask (FM) with clear boundaries of the multifractal structure, which in turn makes it possible to obtain a numerical characteristic from the fractal mask matrix. The purpose of this work is to calculate a numerical code from a fractal mask.

The study, within the framework of the hypothesis of the uniqueness of the formation of a numerical code for an individual instance of TOAM under various conditions for obtaining a photographic image, led to the formulation of tasks for the application of a sequence of numerical methods: a double Gaussian transform for blurring and smoothing chromaticity while maintaining the clarity of the fractal mask contours and approximation with an experimentally selected threshold for coarsening the fractal contours masks using the modified Ramer – Douglas – Pecker (RDP) algorithm.

The results obtained for leveling the ambiguity of the fractal mask for the same TOAM instance take into account: the difference in the color characteristics of the photo image, the change in spatial coordinates, and the non-identity of the rotation angles of the photo image of the TOAM instance. In the course of the work, results were obtained that make it possible to use the developed approach to automate the processing of TOAM photographic images obtained under various conditions in order to establish the correspondence of an identical numerical code to a graphic image of a fractal mask of an individual TOAM instance.

Calculation Algorithms and Prototypes of Impact-Absorbing Structures Based on Toroidal Thin-Walled Shells

V.V. Bogdanov^{1, 2}, D.T. Bautdinov², I.S. Chabunin¹

¹ Moscow Higher Combined Arms Command Orders of Zhukov, Lenin and the October Revolution Red Banner School, Moscow;

² State University of Management, Moscow

Key words and phrases: thin-walled shells; crashboxes; damping; shock-absorbing devices; vehicles; calculation algorithms; high-performance computing.

Abstract: The article describes an approach to the creation of shock-absorbing devices based on thin-walled shells of toroidal shapes close to the catenoid in order to ensure safety in case of potential impact. The task was set to create a prototype of a composite thin-walled shell structure capable of minimizing the consequences of an impact to the maximum extent possible in comparison with existing analogues. The theoretical calculations carried out by the finite element method made it possible to propose a number of effective damping devices, for which the authors obtained RF patents for utility models.

Structural Analysis of Programming Languages for Secure Applications for Programmable Logic Controllers

Yu.S. Buzykova¹, A.S. Zufarova²

¹ MIREA – Russian Technological University, Moscow;

² Pacific State University, Khabarovsk

Key words and phrases: logic controllers; programming; research; analysis.

Abstract: The purpose of the study is that programmable logic controllers (PLCs) are used mainly in the field of industrial automation for the development of complex control systems. The design of these applications has a big impact in terms of performance and manufacturing costs. Due to the complexity of control systems and the reuse of combinations of software and hardware, the designer must pay special

attention to the security of these systems. The research hypothesis is that one of the ways to ensure the security of PLC applications and improve their quality is to use programming languages of the IEC 61131-3 standard, which makes it possible to develop modular applications that are independent of the PLC manufacturer. The work used general scientific research methods. The novelty of the study is the IEC 61131-3 standard defines the syntax and semantics of four programming languages for PLCs, as well as an auxiliary tool for structuring programs (diagram type language SFC).

Visual Programming Language Translator for Petri-Object Models

Yu.S. Buzykova¹, A.S. Zufarova²

¹ *MIREA – Russian Technological University, Moscow;*

² *Pacific State University, Khabarovsk*

Key words and phrases: Petri-models; programming; teaching; ML.

Abstract: The purpose of the study is to explore visual programming as a direction in the development of software tools aimed at the use of visual objects to describe the task of performing calculations. In order for a visual representation to become visual programming, it is necessary to guarantee an unambiguous transformation of a visual representation into calculations. The research hypothesis is that such a transformation is provided by a speech translator. The study used general scientific research methods. The novelty of the study is that Petri nets are a key formalism for modeling discrete-event systems, which covers a wide class of systems from automata to stochastic. In the context of software engineering, the formalism of Petri nets is also described as important because it is generally accepted for the development of parallel and distributed computing in accordance with the ISO/IEC 15909-1:2004 standard.

Applications and Generalizations to the Derivation of the Hamilton-Jacobi Equation

V.V. Petrova¹, I.V. Zaitseva¹, A.A. Filimonov², O.I. Skvortsova³, V.V. Bondar³

¹ *Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg;*

² *Stavropol Branch of Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs
of the Russian Federation, Stavropol;*

³ *North Caucasian Federal University, Stavropol*

Key words and phrases: Hamilton-Jacobi equation; Hamilton function; action; Cartesian coordinates; curvilinear coordinates.

Abstract: The article is devoted to a new approach to the derivation of the Hamilton-Jacobi equation using vector algebra, its geometric and physical meaning is illustrated, as well as its application in quantum mechanics. The solution of this equation in various coordinate systems is considered. The aim of the work was a new look at the theory of Hamilton - Jacobi, linking together vector analysis, theoretical mechanics and quantum mechanics. A new derivation of the Hamilton-Jacobi equation is proposed, it is shown how, with the help of simple operations, the same equation can be used to solve problems of quantum mechanics. Examples of solving the equation in Cartesian and polar coordinates with the help of additive separation of variables are given.

Undirected Prefractal Graphs. A Compact Task

A.A. Erkenova, A.A. Uzdénov

North Caucasian State Academy, Cherkessk

Key words and phrases: strongly connected prefractal graph; seed; undirected graph; hanging

vertices; direct chain covering the set of a prefractal graph.

Abstract: The use of information technologies in science and technology poses new challenges, which demonstrate the possibilities of the language and methods of the theory of prefractal graphs not only in mathematics, but also in economics and electrical engineering. The aim of the paper is to find exact upper bounds for the cardinality of the set of vertices of a strongly connected prefractal graph. An important problem in the theory of prefractal graphs is the problem of compactly specifying the set of vertices of a strongly connected prefractal graph.

Improving the Use of Gas Fuel in the Processes of Heat Treatment of Building Materials

V.B. Birulya

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg

Key words and phrases: firing; energy consumption norms; building materials; energy efficiency; energy saving.

Abstract: The purpose of the study is to substantiate optimal energy-saving technologies that improve product quality and reduce environmental pollution when using fuel in tunnel kilns. The research methods adopted theoretical and experimental searches for ways to reduce fuel consumption for drying and firing of wall ceramics. As a result of the research, optimized schemes for the use of gas fuel by drying plants and a furnace were obtained.

Calculation of Infiltration in the Organization of Supply and Exhaust Mechanical Ventilation inside the Building

K.P. Zubarev^{1, 2, 3}, M.R. Timofeeva¹

¹ *National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow;*

² *Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Building Sciences, Moscow;*

³ *Peoples' Friendship University of Russia, Moscow*

Key words and phrases: mechanical supply and exhaust ventilation system; calculation of infiltration heat losses.

Abstract: The article discusses the calculation of infiltration heat losses for a residential building equipped with a mechanical supply and exhaust ventilation system. The purpose of the article was to study the issues of infiltration of buildings with a mechanical ventilation system. The objectives of the article include the calculation of infiltration heat losses for an apartment with a mechanical supply and exhaust ventilation system. Calculated infiltration heat loss for a residential apartment. It is shown that the load on the heating system when organizing a supply and exhaust ventilation system is lower than when organizing a natural ventilation system.

Improving the Performance of Road Surfaces with the Addition of Asphalt Granulate

Sh.V. Buzikov, M.V. Motovilova

Vyatka State University, Kirov

Key words and phrases: road surface; asphalt granulate; water resistance; deformation characteristics; density; strength; aging.

Abstract: The article considers the issue of destruction of the upper layer of the roadway during its intensive operation from cyclically repeated dynamic loads from the wheels of a vehicle. Performance

indicators are presented as strength and deformation characteristics. The purpose of the study is to improve the performance of the road surface, taking into account the use of asphalt granulate in the formation of the mixture. The research objectives are analysis of the main indicators affecting the road surface; identification of the relationship when the surfaces of the crushed asphalt granulate come into contact with the binder; determination of the fractional size of asphalt granulate for the formation of specified performance properties. The research hypothesis assumes the formation of a road surface with specified strength and deformation parameters when adding asphalt granulate, which leads to the required service life, as well as traffic safety. The study uses research and applied methods (analysis, comparison, systematic approach, generalization). The possibility of forming asphalt concrete with the use of crushed granulate of two standard sizes by controlling the properties and structure of the road surface is proposed. As a result of the study, the dependence of the strength of the dispersed system on the fractional size of the asphalt granulate was determined. The use of granulate in a ratio of 25–30 % and 70–75 % in terms of granulometric index improves shear resistance, strength properties, increases binder adhesion and water resistance.

Active BIM to Optimize the Layout of Storage Yards and Tower Cranes

T.Yu. Poznakhirko, S.N. Bunyakin

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Key words and phrases: active BIM; optimization; positioning; time cycle; tower crane.

Abstract: The purpose of the article is to analyze the methods for choosing the optimal organizational and technological solution for the location of warehouses and the selection of a crane using computer design. The approach of active building information modeling for working facilities and the optimal placement of tower cranes on construction sites with repetitive operations is presented. This article presents an active BIM approach for optimal simultaneous positioning of a tower crane and objects needed to support repetitive work on a construction site. The output results obtained using the proposed model include the optimal coordinates of the position of the tower crane, as well as the optimal places and areas for storing material.

Increased degree of Responsibility in the Production of Judicial Construction and Technical Expertise of High-Rise Buildings

G.B. Safaryan, Yu.E. Malafeeva

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Key words and phrases: forensic construction and technical expertise; forensic situation; expert; high-rise buildings; construction stages; responsibility; expert's subscription.

Abstract: The emergence of forensic situations in the field of high-rise housing construction is directly related to the increase in the pace of construction of high-rise buildings. The procedure for conducting a forensic construction and technical expertise does not provide for an exact gradation by type of construction, which necessitates the development of separate research methods specific to each type of building. The analysis of legislative aspects was carried out when giving an expert's signature on a warning of criminal liability, as well as legislative and real manifestations of the consequences of violation of these laws. The subject of the study is the characteristic features of high-rise buildings and the analysis of possible forensic situations that arise around high-rise housing construction at the stage of design, construction and operation. The study is aimed at identifying the stages of construction of high-rise buildings, where there is an increased responsibility for the production of judicial construction and technical expertise. The purpose of the study is to establish the need to introduce an increased degree of responsibility in the production of judicial construction and technical expertise of high-rise buildings.

Materials and methods. A review of studies and real court cases aimed at identifying the characteristic features of high-rise buildings at the stages of design, construction and operation has been carried out.

Results. The necessity of introducing an increased degree of responsibility in the production of judicial construction and technical expertise of high-rise buildings has been established. Further in-depth research is needed, using specific examples of forensic examinations in the field of high-rise buildings, to identify statistics of problems that arise during the production of these examinations.

Conclusions. To date, there is no such thing as “degree of responsibility of an expert”. The necessity of introducing a scale for assessing responsibility in the production of judicial construction and technical expertise of high-rise buildings has been established.

Automation of the Process of Preparation of Working Documentation for the Section “Reinforced Concrete Structures” Using Visual Programming Tools in Revit Autodesk Software

K.O. Shlykov, N.I. Fomin, I.K. Kalandadze, D.V. Nikagosov

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg

Key words and phrases: Dynamo; specifications; script; working documentation; visual programming.

Abstract: The purpose of this article is to study the possibility of automating the process of preparing working documentation for the section “Reinforced concrete structures” using the example of a set of working drawings of vertical load-bearing structures, based on the hypothesis that automation of routine processes can increase the speed of documentation. The initial data was a model with a number of parameters filled in, as well as specifications necessary for placement on sheets. In the course of the study, using the modeling and analysis method, a script was created using the Dynamo visual programming tools for batch copying of specifications with the substitution of parameters, as well as sheets of the corresponding brands of vertical load-bearing structures. According to the results of the study, it was found that the use of this automation tool makes it possible to speed up the operations for creating and placing sheets and specifications by 70 %.

Dispute on the Establishment of the Land Boundaries

N.V. Belmach, N.P. Kuzmich

Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk

Key words and phrases: state cadastral registration; land disputes; land plots; land management expertise; cadastral engineer; border crossings of land plots; registry error.

Abstract: The article deals with registry errors in the Unified State Register of Real Estate (EGRN), which appear as a result of crossing the borders of adjacent land plots located on lands for farming. The objects of study are land plots, their boundaries and location, as well as buildings and structures located on them. The purpose of the article is to investigate the features of the land dispute in connection with the identified registry error. The objectives of the study are to consider a registry error on a specific example of crossing the boundaries of land plots previously recorded in the USRN, to identify and eliminate it. The hypothesis of the study is that the presence of registry errors indicates the existence of a serious problem, expressed in the absence of up-to-date information about some real estate objects in the USRN. As a result of the study, it was concluded that the accumulation of registry errors adversely affects the reliability of the entire USRN maintenance system. Methods of observation, measurement, comparison, analysis and generalization of data were used.

Modeling Construction Schedules: Applying the Laws of Distribution of Random Variables

D.N. Ivanov, T.A. Fedoseeva
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Key words and phrases: scheduling; normal distribution law; lognormal distribution law; random variable; construction.

Abstract: The purpose of the study is to substantiate the choice of the most rational application of the laws of distribution of random variables in the formation of the construction schedule. To achieve this goal, the task is to identify the features of modeling scheduling in construction on the basis of log-normal and normal distribution laws of random variables. The working hypothesis is the assumption of the possibility of using the log-normal distribution law, which allows taking into account various factors that affect the duration of the work, in order to improve the accuracy of modeling. As a result of the study, recommendations were formulated for choosing the law of distribution of random variables, depending on the task facing the simulation of the construction schedule.

Rationale for the Development of a Service to Ensure the Inventive Activity of University Students

N.I. Fomin, D.A., Letavin L.I. Mironova
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg

Key words and phrases: protection of technical solutions; patent application; engineering creativity; inventive activity; process automation service.

Abstract: The relevance of the topic of the article is due to the need to intensify innovation activities at domestic industrial enterprises to ensure accelerated technological sovereignty. The research hypothesis is that the development of the service will reduce the gap between the level of methodological support of a university student in the field of engineering creativity (including inventive activity) and the needs of modern industrial enterprises focused on innovative development. The purpose of the article is to substantiate the need to develop a service to ensure inventive activity at the university, which makes it possible to automate the process of generating a patent application. To achieve the goal, the following tasks were completed in the article: an analysis of the work on the methodological support of industry invention and patenting in the university environment; the analysis of existing foreign software tools for the formation and verification of patent applications was carried out. The analysis showed the feasibility of developing a domestic university service to automate the process of generating a patent application, while it must take into account industry specifics when forming the elements of the application. The results of the study are as follows: the presented justification will allow university teams of service developers to proceed to the next stage: designing its structure based on the algorithm for generating an inventive solution and filing an application for a patent for it.

On the Problem of Implementing the Activity Approach in the System of Higher Pedagogical Education

G.A. Bauder, L.I. Polunina
Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk

Key words and phrases: system of higher pedagogical education; activity approach; methodological basis; federal state educational standard.

Abstract: The aim of the study is to determine the features of the implementation of the activity approach in the system of higher pedagogical education. The article presents the results of a

study of the comparative pedagogical nature of the features of the implementation of the activity approach in the system of higher pedagogical education. The approach under study is considered as a key methodological foundation of the modern educational paradigm. The article proves that the activity approach is focused on educational results, legally reflected in the federal state educational standards. Within the framework of this study, the effectiveness of the activity approach is affirmed as a methodological basis for the organization and functioning of the system of training teachers in the system of higher education. The study used methods characteristic of comparative pedagogy: comparative, descriptive, inductive-deductive.

Features of Self-Determination of Specialists in the Process of Professional Training in Modern Conditions

*T.A. Dronova, A.A. Dronov
Voronezh State University, Voronezh;
Air Force Academy named after prof. NOT. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin, Voronezh*

Key words and phrases: self-determination; 21st century; information acceleration.

Abstract: The purpose of the presented study is to solve the problem of self-determination of specialists in modern conditions. The task of the study: to identify the features of the 21st century. The research hypothesis is the assumption that the constructiveness of self-determination of specialists will depend on the process of interaction with the modern information flow. Results: the study makes a certain contribution to the formation of the capabilities of specialists in modern conditions.

Teaching Interior Design Visualization Students Taking into Account the Basics of Personality Psychology

*I.I. Zaitseva, A.S. Shakhova, A.R. Butko, E.R. Krylova
Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk*

Key words and phrases: interior design; living quarters; human psychology; learning process; space; psychological perception; comfort.

Abstract: The purpose of this article is to study the issue of teaching students in the design and design of interior design from the point of view of personality psychology as a necessary process for the effective organization of creating a comfortable internal environment of a living space. The objectives of the article are as follows: after analyzing the factors influencing the psycho-emotional state of a person in a living space, to identify the sequence of work on an interior design project. The research hypothesis is the assumption that studying and taking into account the basics of the psychology of the customer's personality will help make the process of developing the interior design of a dwelling more productive. As a result of the study, it was revealed that it is necessary, when creating a design project in working with a client, to take into account the nature and specifics of a person's psychological perception of the surrounding living space, taking into account the basics of personality psychology.

The Use of the Project Method in the Study of the Life and Work of A.E. Kulakovsky (Eksekyulyakh)

*G.A. Zakharova, A.N. Atlasova
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk*

Key words and phrases: project; methodology; methods and techniques for studying literature; educational process; Yakut literature.

Abstract: This article proposes an attempt at a detailed study of the life and work of the writer using the design method. To do this, we have proposed a model of students' project activities through the active use of the research method in the study of the works of A.E. Kulakovsky "The Shaman's Dream" and "Letter to the Intelligentsia". The purpose of the article is to theoretically substantiate the method of project activity in the study of a work of art in high school, to determine its specifics, to conduct an experimental verification of this technique. Based on this, the following tasks were put forward: to identify the most effective techniques and methods for studying the works of A.E. Kulakovsky in the 10th grade, necessary for a modern teacher. The hypothesis is as follows: if the methods and techniques of project activities are used to study the works of art by A.E. Kulakovsky, this approach will ensure the quality of its development, the development of skills for a holistic perception of a work of art, will allow to consolidate knowledge of theoretical and literary concepts, which will create the prerequisites for increasing the cultural and spiritual and moral potential of students. The research methods are comparative analysis of the content of Yakut literature textbooks and organizational and pedagogical conditions. The results are as follows: the conclusions, materials and methodological index of the study can find practical application in teaching Yakut literature and can be used in the classroom to enhance students' interest in their native literature.

Using the Stellarium Program in Astronomy Lessons

S.P. Zlobina, A.M. Mezhina, E.A. Kopteva
Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk

Key words and phrases: astronomy; methods of teaching astronomy; computer technologies; Stellarium program.

Abstract: The purpose of our study is to show the importance and necessity of using information technology in astronomy lessons. We were faced with the following tasks: to prove the need to use the Stellarium program when studying astronomy at school; give specific examples of the use of this program in astronomy lessons. We put forward a hypothesis: if computer technologies are used in the process of teaching astronomy, students will increase their cognitive interest in the subject, a scientific worldview, a natural-scientific picture of the world, and independent activity will be formed. In the article, we have given four fragments of an astronomy lesson in which it is advisable to use the Stellarium program. As a result of this study of astronomy, students can observe events occurring in space in real time.

Fairy Tale Therapy as a Means of Forming the Speech of Preschoolers

E.V. Kirpicheva, E.V. Korepanova
Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk

Key words and phrases: harmonization; communication; speech development; speech of preschoolers; self-regulation; fairy tale therapy.

Abstract: The purpose of the study is to present the possibilities of forming the speech skills of preschoolers with developmental disabilities through the achievement of intense emotional resonance caused by the texts of fairy tales. The task of the work is seen in proving the special possibilities that the images of fairy tales provide in communication, referring to two mental levels at once: consciousness and subconsciousness. The hypothesis put forward lies in the position that if you choose the right fairy tale, then you can correctly determine the speech problem of a preschooler by defining a complete list of speech problems through a fairy tale and outlining figurative ways to solve them. The leading research method is observation and recording of the results obtained in the process of using integrative fairy tale therapy. As the results achieved, it is noted the possibility of creating individual developmental, psychocorrective and psychotherapeutic programs for the development of speech of preschoolers on the basis of fairy tale therapy, using different forms of presentation of the material.

The Comparative Analysis of the Level of Technical Training of Young Female Basketball Players in Competitive Activities

S.V. Kornev

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk

Key words and phrases: basketball; statistics; coach; summer sports camp; sports school of the Olympic reserve; Kupchinsky "Olimp".

Abstract: In this paper, a comparative analysis of the technical training of basketball players of the sports school of the Olympic reserve Kupchinsky "Olimp" in St. Petersburg (hereinafter referred to as Olympus) of the group of the training stage (the stage of sports specialization, girls born in 2009) was carried out. The purpose of the study is to compare the statistical indicators of players in terms of technical readiness in competitive activities, to determine the effectiveness of the training process in the summer sports camp (hereinafter referred to as the Camp) in the off-season. The following tasks are set in the study: to analyze the scientific and methodological literature and determine the basic requirements for the technical training of basketball players; to determine and compare the level of technical training in two official matches in different seasons of the players of the Olympus team with one of the strongest rivals – the team of the central sports club of the army (CSKA). To complete the tasks set, the following methods were used: analysis, testing, generalization of literature. The research hypothesis is the assumption that a comparative analysis of the technical training of young basketball players will determine the effectiveness of the training process in the Camp for the technical training of players and will make the necessary adjustments to improve it. The results of the study proved the role and importance of conducting a statistical analysis of players in competitive activities. They showed the importance of holding training camps to improve the level of technical, physical and emotional training of young basketball players.

The Value of Physical Culture and Sports in the Life of a Modern Student

S.V. Kornev

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk

Key words and phrases: physical culture; sports; students; healthy lifestyle; questioning.

Abstract: This article analyzes the attitude of students of Petrozavodsk State University (Institute of Pedagogy and Psychology) to physical education and sports. The purpose of the study is to determine the role of sports and physical culture in their lives in the past, present and future. Find out how, according to students, it is possible to popularize sports and physical culture among young people. The main research methods are theoretical analysis and generalization of scientific and methodological literature, questioning. The results of the study allow us to conclude that for the majority of the students surveyed, sport is a healthy and active lifestyle, hard work, a way of self-development and self-discipline. At the same time, thinking about the future, students are not sure whether they will go in for sports after graduation, but they give recommendations that may affect their positive attitude towards physical education and sports.

Didactic Potential of Internet Memes in German Lessons

L.N. Kuznetsova, E.A. Eremina, S.V. Bespalova

National Research Mordovia State University, Saransk

Key words and phrases: learning; Internet meme; classification; competence; technique; exercise; reading; German.

Abstract: The purpose of this article is to reveal the didactic potential of Internet memes in a foreign

language lesson in high school. To achieve this goal, the following tasks were solved: the scope of the Internet meme concept was clarified, its types and classification were analyzed, and the main methods of working with German-language Internet memes were described. The hypothesis of the study is the following assumption: an Internet meme not only increases the motivation and interest of students in learning a foreign language, but also helps to effectively form lexical and grammatical skills, replenish background knowledge about the culture of the country of the language being studied. The results of the study are methodological recommendations and exercises developed by the authors using Internet memes in German lessons.

**Current Situation and Strategy for Cultivating Foreign Propaganda Translation Skills
in English Language Students in Higher Education Institutions
in the Context of “One Belt, One Road”**

*Liu Likun
Heihe University, Heihe (China)*

Key words and phrases: One Belt, One Road initiative; intercultural communication; translation.

Abstract: The government is constantly deepening trade and economic cooperation and cultural exchanges, thus the translation of foreign propaganda begins to play an important role. External propaganda is China's use of foreign languages to present all its activities to the world. Following the ever-increasing actual demand for modernization and internationalization in China, external promotion activities in English are consciously carried out by the Chinese government and the media, as well as unknowingly by other people who use English in business, tourism and teaching. The purpose of this article is to strengthen the cultivation of intercultural awareness when translating external propaganda into teaching English and to find effective ways to successfully implement intercultural communication. The task is to develop the skills of translating foreign propaganda among students majoring in English in higher education institutions, which is to develop students' English language skills; increase students' cultural awareness; create a new teaching methodology; change the criteria for evaluating teaching.

Features of the Formation of Social Activity of Adolescents in the Educational Process

*T.K. Mukhina
Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir*

Key words and phrases: socialization; social activity; formation of social activity.

Abstract: The study aims to characterize the features of the formation of social activity of adolescents; tasks: to determine the model of a socially active person and methods of its formation. The hypothesis is the assumption that the formation of social activity will be effective in the implementation of the technology of cooperation and the development of communicative, organizational and leadership qualities of students. The methods of theoretical analysis, comparison and generalization were used. As a result of the work, the principles, approaches and methods of forming the social activity of adolescents are determined.

An Activity Approach as the Basis for the Formation of the Personality of a Future Teacher

*L.I. Polunina, G.A. Boudier
Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk*

Key words and phrases: system of higher pedagogical education; activity approach; methodological basis; federal state educational standard.

Abstract: The aim of the paper is to study the activity approach as the methodological basis of the modern educational paradigm. The article deals with the issues of comparative pedagogical nature of the possibility of functioning of the activity approach in the system of higher pedagogical education. A comprehensive description of the structural and content features of the activity approach in the system of higher pedagogical education is carried out on the basis of an analysis of the work of foreign and domestic researchers. In the course of the work, comparative, descriptive and inductive-deductive research methods were used.

Computer Technologies as a Means of Differentiation and Individualization of the Educational Process

*N.A. Sablina, I.M. Eliseeva, A.Kh. Akhmerova, M.A. Polkovnikova
Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk*

Key words and phrases: computer technologies; educational process; differentiation; individualization.

Abstract: The aim of the study is to analyze the effectiveness of the use of computer technologies as a means of differentiation and individualization of the educational process. The main task is to identify and theoretically substantiate methods and technologies that contribute to the differentiation and individualization of the educational process. The hypothesis is based on the need to identify conditions and methods based on computer technology for organizing the educational process in the current conditions of the development of society. The results achieved emphasize the importance of the chosen methods and conditions for the differentiation and individualization of the educational process.

Socio-Pedagogical Aspect of Cybercrime Prevention among Teenagers

*K.V. Skvortsov, A.R. Patrikeyeva, R.Sh. Garifulin A.B. Luchter
Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Vladimir;
Kuzbass Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Novokuznetsk;
Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir*

Key words and phrases: global network; Internet; cybercrimes; teenagers; information technologies; prevention.

Abstract: In the light of the need for preventive measures in the framework of combating cybercrime and ensuring cybersecurity, the article focuses on the need to improve approaches to education and develop a special component in the professional activities of subjects of education and upbringing. The purpose of the study is to reveal the features of the prevention of cybercrimes among adolescents and to propose specific measures to prevent this group of crimes. The objective of the study is to reveal approaches to eliminating the negative impact of the global Internet on adolescents, with their subsequent involvement in antisocial and antisocial groups. The hypothesis is as follows: juvenile delinquency directly depends on social conditions and conditions of upbringing in the family. The commission of cybercrime among teenagers is preceded by ignorance of the rules of use and behavior in the global network. The following methods were used in the study: theoretical analysis of the problem based on the study of business media information sources, analysis of statistical data, observation, comparison and synthesis. Results: socio-pedagogical measures to prevent cybercrime among adolescents are proposed.

Continuous Self-Education Technology as a Factor in Improving the Quality of Students' Training in a General Education School

S.S. Tanisheva, R.A. Alimov, V.A. Kurinnoy

Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol

Key words and phrases: lifelong self-education; general education school; self-education; technology; learning technology.

Abstract: The purpose of this article is to study and analyze the technology of continuous self-education as a factor in improving the quality of training of students in a general education school. To achieve the goal, the following tasks were set: studying the technology of continuous self-education, as well as assessing the impact of continuous self-education technology on the quality of training of students. The hypothesis of the study is the use of continuous self-education technology in a general education school, which has a positive effect on improving the quality of student training. In the field of education, one can find results indicating the positive impact of continuous self-education technology on the quality of student training. These outcomes may include improved academic achievement, increased student motivation and self-efficacy, and development of self-organization, critical thinking, and self-directed learning skills.

Works of Fine Art as a Means of Forming the Moral Feelings of Children of Senior Preschool Age

Liu Jun

South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk

Key words and phrases: art criticism story; morality; morality; moral education; moral feelings; works of art.

Abstract: The purpose of the study is to select works of fine art and analyze their use as a means of forming the moral feelings of children of senior preschool age. Scientific, methodological publications on the topic, as well as own developments in this direction, were taken as material for the study. In the article, a comparative historical method was used, which made it possible to see the chronology of the development of the concept of "moral feeling", to identify certain patterns in the development of this concept. The method of analysis of psychological, pedagogical and methodological literature was used to determine the scientific foundations of the study, study and generalization of innovative experience in the formation of moral feelings of older preschool children. In the process of working on the topic, a game method was used to study the creativity of children with the help of fine arts. Also, when getting acquainted with works of fine art, in order to form moral feelings, a tactile-sensual method was used, the main purpose of which is to evoke an emotional-sensory response of the child. All this allowed us to identify effective means of forming moral feelings, in particular, works of fine art.

Food Addiction among Young People

E.V. Shalomova

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir

Key words and phrases: food addiction; student youth; overeating; physical and mental health; self-esteem.

Abstract: In the article, the author considers the problem of the characteristics of food addiction among young people, related to non-chemical addictions. The purpose of the article is to draw attention to the causal relationship between the mental well-being of a young person and food intake. The tasks are to analyze the tendency of young people to food addiction and the reasons leading to this addiction, to argue the ways, technologies and ways of preventing food addictions. The study used the methods

of observation, questioning, survey, conversation, comparison, analysis, synthesis, and generalization. The hypothesis is that the success and effectiveness of the prevention of food addiction depends on the formation of a constructive life position in a young person, the development of social maturity, a pro-social life strategy, and the building of a healthy psychological environment in his environment.

Pedagogical Conditions for the Interaction of the Class Teacher with the Subjects of the Educational Process in the Era of Digital Transformation of Education

E.V. Bystritskaya, O.A. Katushenko
Moscow State University of Sport and Tourism, Moscow;
Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod

Key words and phrases: cyberspace; pedagogical conditions; education; class teacher; participants in the educational process.

Abstract: Currently, the features of the interaction of the class teacher with the subjects of the educational process, which is carried out in the era of digital transformation, are being considered. The purpose of the study is to determine the pedagogical conditions for the interaction of a class teacher with other subjects of the educational process in cyberspace, which is formed in the process of digital transformation of the education sector. As research methods, the authors used formal logic, inductive-deductive analysis, study and generalization of the experience of training future teachers. The result of the study is the identification of the features of the three levels of pedagogical conditions in terms of the fulfillment of the educational function by the class teacher in cyberspace with the subjects of the educational process.

The Study of the Ideas of Students of a Pedagogical University about Research Activities

M.N. Vishnevskaya, E.A. Andreeva, E.V. Gunina
Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary

Key words and phrases: research activity; research work of students; teaching and research work; students.

Abstract: The authors of the article presented the results of a study aimed at studying the ideas of students of a pedagogical university about research activities. The purpose of the study is to reveal students' knowledge about research activities, their attitude towards it. The study was based on the hypothesis, according to which it is assumed that the manifestation of students' activity in research work depends on their awareness in this area. It was revealed that there is interest in research work, but only 37.1 % of students participate in this type of work. Lack of time (71.2 %) is cited as the main reason for not doing research work. The following research methods were used: source analysis, survey, quantitative and qualitative analysis.

Interpreting Skills in Russian

Gao Han
Heihe University, Heihe (China)

Key words and phrases: Russian language; oral translation; training of high quality translators.

Abstract: The purpose of this article is that the cooperation between China and Russia against the backdrop of turbulence in international events and the rapid development of China's strategic initiative "One Belt, One Road" attracts the attention of the whole world. In this regard, there is a growing need for Russian-speaking translators and gaps in their training. Interpreting is the main part of translation work. For modern education, the preparation of high-quality translators is very important, which consists

not only in obtaining a set of theoretical knowledge, but also in the practical application of the skills and abilities of interpreting. This article examines the experience and development of Russian interpreting. The combination of theory and practice is the main method of this article.

Theoretical Aspects of Officers' Retraining for the Implementation of Pedagogical Activities in Military Universities

N.A. Dedik, S.Yu. Sakharov

Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin, Voronezh

Key words and phrases: military universities; officers; pedagogical activity; retraining; pedagogical abilities.

Abstract: The article analyzes the actual problem of retraining officers for the implementation of pedagogical activities in military universities, and also identifies the contradictions that determine it. The purpose of the study is to identify the essence and specifics of the professional retraining of officers, to reveal the potential of the educational process in the formation of the pedagogical abilities of future teachers. The task of the study is to reveal the specifics of the professional retraining of officers for pedagogical activity using an individual educational trajectory. The following methods were used in the course of the study: theoretical – comparative analysis, synthesis, generalization and interpretation of scientific data, forecasting; empirical – observation, survey, testing, expert assessments.

Features of the Organization of Activities of Employees of the Penitentiary System with Convicts with Experience in the Use of Narcotic Substances

P.N. Kazberov

Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow

Key words and phrases: penitentiary system; employees; convicts; dependence on psychoactive substances; program; motivational counseling; guidelines; program.

Abstract: The purpose of the article is to analyze the main aspects of the training of employees of the Federal Penitentiary Service of Russia, including employees of the psychological service, in the development of drug addicted convicts' motivation for treatment and internality in relation to addiction. In accordance with the goal, the tasks are set: disclosure of the problems of working with drug-addicted convicts, identification of factors that contribute to the development of internality among convicts in relation to their addiction; determination of the main organizational and methodological tools for the implementation of the researched activities by employees; disclosure of factors that ensure the effective use by employees of methods to motivate drug addicted convicts for treatment. The study used methods: observation, survey, as well as analysis of the available organizational, scientific and methodological literature on the issue under consideration. As a result of the study, the list of methods used by the employees of the Federal Penitentiary Service of Russia in organizing work with drug addicted convicts was analyzed.

Description of the Process of Preparing Cadets of Military Institutions to Perform Tasks Taking into Account Modern Information Threats

A.M. Kazimirovich

St. Petersburg Military Order of Zhukov Institute of the National Guard Troops of the Russian Federation, St. Petersburg

Key words and phrases: information security; provocative information; professional training; information security threats.

Abstract: The article reveals the relevance in the preparation of cadets for the successful completion of tasks assigned to them in the face of information threats. The purpose of the article is to describe the process of preparing cadets of military institutions to perform tasks, taking into account modern information threats. The hypothesis of the study is that the successful fulfillment of the tasks assigned to the cadets in the conditions of information threats will be ensured if the result of the cumulative positive influence on the cadet at any time is significantly higher than the cumulative influence (pressure) caused by the information impact from the destructive forces. As a result of the study, circumstances were identified that significantly affect the magnitude of the cumulative positive impact and destructive impact. The necessity of finding and justifying effective developments that can significantly improve the quality of ongoing measures to develop resistance to the impact of provocative information in the process of professional training is substantiated.

Counteracting the Disorganization of the Activities of Institutions that Ensure Isolation from Society

E.V. Kashkina

Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow

Key words and phrases: penitentiary system; convicts; disorganization of activities; isolation from society.

Abstract: The study aims to investigate the theoretical and practical problems of criminal liability for the disorganization of the activities of institutions that ensure isolation from society. To achieve the intended goal, the author set the following tasks: generalization of the historical experience of criminal liability for encroachment on the activities of institutions that ensure isolation from society; analysis of domestic and foreign scientific views and legislative provisions regarding the subject of research; identification of the causes, conditions and factors contributing to the commission of the disorganization of the work of institutions that ensure isolation from society. The result of the study was the study of the system of response to offenses of convicts and the factors that play a negative role in places of deprivation of liberty.

Emotional Intelligence of Managers of Educational Organizations

A.A. Lifintseva, A.N. Anzuta, Ya.I. Sedinkin, L.F. Buksha

Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad

Key words and phrases: emotional intelligence; educational organization; education management.

Abstract: The study aims to analyze the features of the emotional intelligence of managers of educational organizations. The tasks are to characterize the specifics of the emotional intelligence of managers, its role in the management of an educational institution, the complexity of the development of emotional intelligence. The research methods are analysis, synthesis, and generalization. The results are as follows: the features of the emotional intelligence of managers of educational organizations are considered, as well as the possibilities for developing the emotional intelligence of managers and its role in the management of an educational organization.

Significant Reflection of the Monuments of Kazan Architecture in the Course Design of Students-Architects of Kazan State University of Architecture And Civil Engineering

N.F. Ryabov

Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan

Key words and phrases: architectural education; Kazan architectural school; initial stage of

education; architectural monument; semantic analysis; student-architect; educational design.

Abstract: Using the example of the course project “Study and graphical representation of an architectural object” of the discipline “Architectural design (level 1)” for the educational program “Architecture”, the article discusses the possibility of referring to the methods of semantic analysis in the work of a student-architect of the 1st year of study at the Institute of Architecture and design of Kazan State University of Architecture and Civil Engineering. The purpose of the study is to highlight a promising approach that determines the possibility of early formation of an architectural student’s idea of an architectural form as material and symbolic at the same time. The research objectives are to identify new opportunities in the content of course design; present the methodology of work using the techniques of semantic analysis; justify the choice of objects offered to the student for consideration and image; identify and describe the stages of educational work. The hypothesis is the assumption that the inclusion of semantic analysis techniques in the work of a student of the “Architecture” field of study contributes to the formation of a complete understanding of the architectural form. The research methods are analysis of theoretical and methodological literature on the problem of adaptation of semiotic approaches in architectural creativity; qualitative analysis of the progress and content of the educational process. The results are as follows: appeal to the objects of local architecture is substantiated; the course of conducting educational design is described; the semantic components of educational activities were identified, which include: field examination and graphic fixation of an object, identification of its figurative characteristics, aspect analysis of drawings, abstract work, search and use of elements of entourage and staffing in the design of a demonstration board. The author proves that the educational project of such content and procedural content is an effective form of “connection” of the student-architect of the initial stage of professional formation to the actual architectural problems.

The Main Directions of Spiritual and Moral Development of Future Specialists in Socionomic Professions

*A.B. Serykh, L.F. Buksha, A.A. Zaitsev, A.A. Lifintseva
Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad*

Key words and phrases: socionomic profession specialist; future specialist; spiritual and moral development; sociocultural space.

Abstract: The authors address the problem of spiritual and moral development of students-future specialists in socionomic professions. The purpose of the study is to present the main directions of the spiritual and moral development of future specialists, the implementation of which is carried out taking into account the influence of megafactors, macrofactors, mesofactors and microfactors, operating within the sociocultural space. The key directions of the spiritual and moral development of the future psychologist (ascent to knowledge, ascent to culture, ascent to values and meanings, ascent to oneself, ascent to the others), the basic principles of spiritual and moral development of future specialists in socionomic professions are presented. Particular attention is paid to the designation of specific methods, forms of work.

Quality Control of Student Training in the Study of the Discipline “Criminal Procedure” at Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga Region) Federal University: Teachers’ Experience

*Yu.G. Sled, L.M. Zakirova, G.Kh. Valiev
Naberezhnye Chelny Institute – Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny*

Key words and phrases: control; quality; educational process; rating.

Abstract: The purpose of the article is to study the issue of quality control of knowledge of students studying the discipline “Criminal procedure”. The research objectives are to develop an algorithm for

the process of controlling students' knowledge and skills. The study used the methods of analysis of scientific literature, generalization and systematization of personal pedagogical experience. The results are as follows: the technology of knowledge control with the help of information technologies in the discipline "Criminal Procedure", developed by teachers, is the most effective at Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga Region) Federal University.

Application of Augmented Reality Technology in Higher Education Institutions

A.E. Ushakov

Novocherkassk Engineering and Reclamation Institute named after A.K. Kortunov, Novocherkassk

Key words and phrases: digitalization; augmented reality (AR); quality of education; higher education; digital learning.

Abstract: The article is devoted to the issues of introducing digital technologies, in particular virtual reality, in educational institutions and assessing the readiness of students to perceive it. The purpose of the article is to provide information about the readiness of Russian educational institutions to implement this technology. The task of the study was to conduct research students to this technology. In this article, the following methods were used: analysis of modern domestic and foreign literature, a survey of students, as well as statistical processing methods. As can be seen from the results of the study, only some students could not evaluate the use of virtual reality; their number in all surveys and groups was no more than 10 %. About 84.3 % responded positively to classes conducted using digital technologies. There was also a longer concentration on the object, manifestations of more questions and discussions. Based on the results of this material, we can conclude that the introduction of augmented reality technology is necessary, as it contributes to the assimilation of competencies reflected in the Federal State Educational Standard (FSES). All this allows the teacher to track and correct in time the poorly seeded topics of the work program studied by the students of the discipline.

Characteristics of the Concepts of "Emotional Intelligence" and "Stress Resistance"

O.L. Shepelyuk, S.V. Apaev, U.N. Fedorova

Surgut Institute of Oil and Gas – Branch of Tyumen Industrial University, Surgut

Key words and phrases: overcoming life situations; stress; stress resistance; students; academic performance; emotional intelligence.

Abstract: The purpose of the article is to analyze the features of emotional intelligence and stress resistance. The research objectives are to determine the level of emotional intelligence and stress resistance of students. The research methods are observation, questioning of students of an educational organization, processing and analysis of the data obtained. It is found that the majority of students (48 %) have an average level of emotional intelligence and stress resistance; the most stress-resistant students are characterized by a high level of emotional intelligence.

НАШИ АВТОРЫ List of Authors

Бистерфельд О.А. – кандидат технических наук, доцент кафедры менеджмента, информатики и общегуманитарных наук Пензенского филиала Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, г. Пенза, e-mail: bist19@yandex.ru

Bisterfeld O.A. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Management, Informatics and General Humanities, Penza Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Penza, e-mail: bist19@yandex.ru

Бистерфельд Н.С. – бакалавр, выпускник МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: bist18@yandex.ru

Bisterfeld N.S. – Bachelor of Science, Graduate of MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: bist18@yandex.ru

Буракова Е.А. – кандидат технических наук, доцент кафедры техники и технологий производства нанопродуктов Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов, e-mail: elenburakova@yandex.ru

Burakova E.A. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Engineering and Technologies for the Production of Nanoproducts, Tambov State Technical University, Tambov, e-mail: elenburakova@yandex.ru

Веремчук Н.С. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры цифровых технологий Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета, г. Омск, e-mail: n-veremchuk@rambler.ru

Veremchuk N.S. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor of the Department of Digital Technologies, Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, e-mail: n-veremchuk@rambler.ru

Климов К.С. – старший инженер по тестированию АО «Лаборатория Касперского», аспирант МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: kirik-klim@mail.ru

Klimov K.S. – Senior Testing Engineer, Kaspersky Lab, Postgraduate Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: kirik-klim@mail.ru

Курдюков А.А. – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: kurdyukov.a.a@edu.mirea.ru

Kurdyukov A.A. – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: kurdyukov.a.a@edu.mirea.ru

Морозов Д.О. – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: morozov.d.o@edu.mirea.ru

Morozov D.O. – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: morozov.d.o@edu.mirea.ru

Посохов С.В. – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: posokhov.s.v@edu.mirea.ru

Posokhov S.V. – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: posokhov.s.v@edu.mirea.ru

Шубин П.С. – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: shubin.p.s.@edu.mirea.ru

Shubin P.S. – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: shubin.p.s.@edu.mirea.ru

Нгуен Минь Хонг – кандидат технических наук, преподаватель кафедры ракет Института ракет и техники управления Государственного технического университета имени Ле Куй Дона, г. Ханой (Вьетнам), e-mail: minh hong@lqdtu.edu.vn

Nguyen Minh Hong – Candidate of Science (Engineering), Lecturer at the Department of Missiles, Institute of Missiles and Control Engineering, Le Quy Don State Technical University, Hanoi (Vietnam), e-mail: minh hong@lqdtu.edu.vn

Нгуен Ти Тхань – кандидат технических наук, преподаватель кафедры ракет Института ракет и техники управления Государственного технического университета имени Ле Куй Дона, г. Ханой (Вьетнам), e-mail: chithanh@lqdtu.edu.vn

Nguyen Tee Thanh – Candidate of Science (Engineering), Lecturer, Department of Missiles, Institute of Missiles and Control Engineering, Le Quy Don State Technical University, Hanoi (Vietnam), e-mail: chithanh@lqdtu.edu.vn

Нгуен Хыу Шон – кандидат технических наук, директор Института ракет и техники управления Государственного технического университета имени Ле Куй Дона, г. Ханой (Вьетнам), e-mail: sonbm2012@yahoo.com

Nguyen Huu Sean – Candidate of Science (Engineering), Director of the Institute of Missiles and Control Engineering, Le Quy Don State Technical University, Hanoi (Vietnam), e-mail: sonbm2012@yahoo.com

Павлов М.С. – аспирант Национального исследовательского университета «Московский институт электронной техники», г. Москва, e-mail: starover888@yandex.ru

Pavlov M.S. – Postgraduate Student, National Research University “Moscow Institute of Electronic Technology”, Moscow, e-mail: starover888@yandex.ru

Портнов Е.М. – доктор технических наук, профессор Института системной и программной инженерии и информационных технологий (СПИИТех) Национального исследовательского университета «Московский институт электронной техники», г. Москва, e-mail: evgen_uis@mail.ru

Portnov E.M. – Doctor of Engineering, Professor, Institute of System and Software Engineering and Information Technologies (SPINTech), National Research University “Moscow Institute of Electronic Technology”, Moscow, e-mail: evgen_uis@mail.ru

Скоробогатченко Д.А. – доктор технических наук, профессор кафедры систем автоматизированного проектирования и поискового конструирования Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, e-mail: dmitryskor2004@gmail.com

Skorobogatchenko D.A. – Doctor of Engineering, Professor of the Department of Computer-Aided Design and Exploratory Design, Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: dmitryskor2004@gmail.com

Фурман Я.М. – магистрант Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград, e-mail: furmanyam@gmail.com

Furman Ya.M. – Master’s Student, Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: furmanyang@gmail.com

Филисов Д.А. – руководитель отдела разработки, Grid Dynamics Holdings, Inc., г. Тула, e-mail: eggshrinker1@ya.ru

Filisov D.A. – Head of Development Department, Grid Dynamics Holdings, Inc., Tula, e-mail: eggshrinker1@ya.ru

Рудометкин В.А. – разработчик ПО, Grid Dynamics Holdings, Inc., г. Тула, e-mail: Vasiliy.rudometkin@gmail.com

Rudometkin V.A. – Software Developer, Grid Dynamics Holdings, Inc., Tula, e-mail: Vasiliy.rudometkin@gmail.com

Хайров М.Р. – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: khayrov.m.r@edu.mirea.ru

Khairov M.R. – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: khayrov.m.r@edu.mirea.ru

Абашин И.И. – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: abashin.i.i@edu.mirea.ru

Abashin I.I. – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: abashin.i.i@edu.mirea.ru

Картунчиков А.М. – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: kartunchikov.a.m@edu.mirea.ru

Kartunchikov A.M. – student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: kartunchikov.a.m@edu.mirea.ru

Бакрадзе Л.Г. – аспирант Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», г. Москва, e-mail: lev9405@yandex.ru

Bakradze L.G. – Postgraduate Student, National Research Technological University “MISiS”, Moscow, e-mail: lev9405@yandex.ru

Калашников Е.А. – кандидат технических наук, доцент кафедры инфокоммуникационных технологий Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», г. Москва, e-mail: kalashnikov.ea@misis.ru

Kalashnikov E.A. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Infocommunication Technologies, National Research Technological University “MISiS”, Moscow, e-mail: kalashnikov.ea@misis.ru

Васильев В.Г. – аспирант Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, e-mail: Akademia78@bk.ru

Vasiliev V.G. – Postgraduate Student, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Moscow, e-mail: Akademia78@bk.ru

Голохвастов Е.Ю. – магистрант Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва, e-mail: golohvastov2000@mail.ru

Golokhvastov E.Yu. – Master’s Student, National Research University “MPEI”, Moscow, e-mail: golohvastov2000@mail.ru

Самойлова А.А. – магистрант Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Мо-

сква, e-mail: 4anastasia2000@mail.ru

Samoilova A.A. – Master’s Student, National Research University “МРЕИ”, Moscow, e-mail: 4anastasia2000@mail.ru

Самойлов А.А. – магистрант Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва, e-mail: Samoilovandrei98@gmail.com

Samoilov A.A. – Master’s Student, National Research University “МРЕИ”, Moscow, e-mail: Samoilovandrei98@gmail.com

Зо Хейн – аспирант Института системной и программной инженерии и информационных технологий (СПИНТех) Национального исследовательского университета “МИЭТ”, г. Москва, e-mail: zaw2016hein12@gmail.com

Zaw Hein – Postgraduate Student, Institute of Systems and Software Engineering and Information Technology (SPINTech), National Research University “МИЭТ”, Moscow, e-mail: zaw2016hein12@gmail.com

Баин А.М. – кандидат технических наук, доцент Института системной и программной инженерии и информационных технологий (СПИНТех) Национального исследовательского университета «МИЭТ», г. Москва, e-mail: evgen_uis@mail.ru

Bain A.M. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Institute of System and Software Engineering and Information Technologies (SPINTech), National Research University “МИЭТ”, Moscow, e-mail: evgen_uis@mail.ru

Тет Паин Тху – аспирант Национального исследовательского университета «Московский институт электронной техники», г. Москва, e-mail: thetpai67671@gmail.com

Thet Paing Htoo – Postgraduate Student, National Research University “Moscow Institute of Electronic Technology”, Moscow, e-mail: thetpai67671@gmail.com

Итс Т.А. – кандидат технических наук, доцент Высшей школы киберфизических систем и управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: its7654321@yandex.ru

Its T.A. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Higher School of Cyber-Physical Systems and Control, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: its7654321@yandex.ru

Редько С.Г. – доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор Высшей школы киберфизических систем и управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: redko_sg@spbstu.ru

Redko S.G. – Doctor of Engineering, Senior Researcher, Professor, Higher School of Cyber-Physical Systems and Control Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: redko_sg@spbstu.ru

Сурина А.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры управления проектами Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: a.surina2010@yandex.ru

Surina A.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Project Management Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: a.surina2010@yandex.ru

Шмакова А.В. – специалист по учебно-методической работе 1 категории Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, e-mail: linis.evinas@mail.ru

Shmakova A.V. – Specialist in Educational and Methodological Work of the 1st Category, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: linis.evinas@mail.ru

Карпенко А.И. – информатик Уральского федерального университета имени первого президента России Б.Н. Ельцин, г. Екатеринбург, e-mail: karpenko@mail.ru

Karpenko A.I. – Computer Scientist, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: karpenko@mail.ru

Логунова Н.Ю. – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники пищевых производств Российского биотехнологического университета, г. Москва, e-mail: logunina@yandex.ru

Logunova N.Yu. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Informatics and Computer Engineering of Food Production, Russian Biotechnological University, Moscow, e-mail: logunina@yandex.ru

Нафиков А.М. – аспирант, ассистент кафедры инфокоммуникационных технологий Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», г. Москва, e-mail: nafikov@edu.misis.ru

Nafikov A.M. – Postgraduate Student, Assistant, Department of Infocommunication Technologies, National Research Technological University “MISiS”, Moscow, e-mail: nafikov@edu.misis.ru

Давыдкин М.Н. – кандидат технических наук, доцент кафедры энергетики и энергоэффективности горной промышленности Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», г. Москва, e-mail: davydkinmn@misis.ru

Davydkin M.N. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Energy and Energy Efficiency of the Mining Industry, National Research Technological University “MISiS”, Moscow, e-mail: davydkinmn@misis.ru

Становой В.А. – студент МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: stanovoy.v.a@edu.mirea.ru

Stanovoy V.A. – Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: stanovoy.v.a@edu.mirea.ru

Харазян А.А. – ведущий разработчик Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва, e-mail: haykking@gmail.com

Kharazyan A.A. – Lead Developer, National Research University Higher School of Economics, Moscow, e-mail: haykking@gmail.com

Янченко И.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной информатики, естественно-научных и гуманитарных дисциплин Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Абакан, e-mail: inna-wind@mail.ru

Yanchenko I.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Applied Informatics, Natural Sciences and Humanities, Khakass Technical Institute – Branch of Siberian Federal University, Abakan, e-mail: inna-wind@mail.ru

Кокова В.И. – старший преподаватель кафедры прикладной информатики, естественно-научных и гуманитарных дисциплин Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Абакан, e-mail: ko2va2lya@mail.ru

Kokova V.I. – Senior Lecturer, Department of Applied Informatics, Natural Sciences and Humanities, Khakass Technical Institute – Branch of the Siberian Federal University, Abakan, e-mail: ko2va2lya@mail.ru

Буреева М.А. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной информатики, естественно-научных и гуманитарных дисциплин Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Абакан, e-mail: bureevama2010@mail.ru

Bureeva M.A. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Applied Informatics, Natural Sciences and Humanities, Khakass Technical Institute – Branch of Siberian Federal University, Abakan, e-mail: bureevama2010@mail.ru

Доронина О.А. – студент Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Абакан, e-mail: inna-wind@mail.ru

Doronina O.A. – Student, Khakass Technical Institute – Branch of Siberian Federal University, Abakan, e-mail: inna-wind@mail.ru

Баканов П.П. – руководитель лаборатории новых материалов и технологий ООО «СЕНСТЭК ЛАБ», г. Москва, e-mail: p.bakanov@senstec.ru

Bakanov P.P. – Head of the Laboratory of New Materials and Technologies, SENSTEK LAB LLC, Moscow, e-mail: p.bakanov@senstec.ru

Измайлов Л.С. – магистрант Национального исследовательского технологического университета «МИСИС», г. Москва, e-mail: Izmaylovle0@gmail.com

Izmailov L.S. – Master's Student, National Research Technological University "MISIS", Moscow, e-mail: Izmaylovle0@gmail.com

Тригуб Н.А. – кандидат технических наук, доцент кафедры инжиниринга технологического оборудования Национального исследовательского технологического университета «МИСИС», г. Москва, e-mail: evstifeeva@mail.ru

Trigub N.A. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Process Equipment Engineering, National Research Technological University "MISIS", Moscow, e-mail: evstifeeva@mail.ru

Богданов В.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры общепрофессиональных дисциплин Московского высшего общевойскового командного орденов Жукова, Ленина и Октябрьской Революции Краснознаменного училища; доцент кафедры математических методов в экономике и управлении Государственного университета управления, г. Москва, e-mail: vvbogd@yandex.ru

Bogdanov V.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of General Professional Disciplines, Moscow Higher Combined Arms Command Orders of Zhukov, Lenin and the October Revolution Red Banner School; Associate Professor of the Department of Mathematical Methods in Economics and Management, State University of Management, Moscow, e-mail: vvbogd@yandex.ru

Баутдинов Д.Т. – кандидат технических наук, доцент кафедры математических методов в экономике и управлении Государственного университета управления, г. Москва, e-mail: damir.tt1@mail.ru

Bautdinov D.T. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Mathematical Methods in Economics and Management, State University of Management, Moscow, e-mail: damir.tt1@mail.ru

Чабунин И.С. – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой общепрофессиональных дисциплин Московского высшего общевойскового командного орденов Жукова, Ленина и Октябрьской Революции Краснознаменного училища, г. Москва, e-mail: tchabunin@rambler.ru

Chabunin I.S. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Head of Department of General Professional Disciplines of the Moscow Higher Combined Arms Command Orders of Zhukov, Lenin and the October Revolution Red Banner School, Moscow, e-mail: tchabunin@rambler.ru

Бузыкова Ю.С. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математического обеспечения и

стандартизации информационных технологий МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва, e-mail: juliaserg_buz@mail.ru

Buzykova Yu.S. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Software and Standardization of Information Technologies MIREA – Russian Technological University, Moscow, e-mail: juliaserg_buz@mail.ru

Зуфарова А.С. – старший преподаватель кафедры высшей математики Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск, e-mail: zoof_anna@mail.ru

Zufarova A.S. – Senior Lecturer, Department of Higher Mathematics, Pacific State University, Khabarovsk, e-mail: zoof_anna@mail.ru

Петрова В.В. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики и физики Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: tutor.tiger@yandex.ru

Petrova V.V. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Higher Mathematics and Physics, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, e-mail: tutor.tiger@yandex.ru

Зайцева И.В. – кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой высшей математики и физики Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: irina.zaitseva.stv@yandex.ru

Zaitseva I.V. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Head of the Department of Higher Mathematics and Physics, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, e-mail: irina.zaitseva.stv@yandex.ru

Филимонов А.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры тактико-специальной подготовки Ставропольского филиала Краснодарского университета Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Ставрополь, e-mail: afilimon12010@mail.ru

Filimonov A.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Tactical and Special Training, Stavropol Branch of the Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Stavropol, e-mail: afilimon12010@mail.ru

Скворцова О.И. – преподаватель физико-технического факультета Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь, e-mail: olga-skvorcova2015@yandex.ru

Skvortsova O.I. – Lecturer, Faculty of Physics and Technology, North Caucasian Federal University, Stavropol, e-mail: olga-skvorcova2015@yandex.ru

Бондарь В.В. – кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой математического анализа, алгебры и геометрии Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь, e-mail: viktori-bondar@yandex.ru

Bondar V.V. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Head of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, North Caucasian Federal University, Stavropol, e-mail: viktori-bondar@yandex.ru

Эркенова А.А. – старший преподаватель кафедры математики Северо-Кавказской государственной академии, г. Черкесск, e-mail: alinaerkenova@mail.ru

Erkenova A.A. – Senior Lecturer, Department of Mathematics, North Caucasian State Academy, Cherkessk, e-mail: alinaerkenova@mail.ru

Узденов А.А. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики Северо-Кавказской государственной академии, г. Черкесск, e-mail: uzdenov.ahmat@yandex.ru

Uzdenov A.A. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor of the Department of Mathematics, North Caucasian State Academy, Cherkessk, e-mail: uzdenov.ahmat@yandex.ru

Бируля В.Б. – старший преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: viktor-inf@yandex.ru

Birulya V.B. – Senior Lecturer, Department of Heat and Gas Supply and Ventilation, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: viktor-inf@yandex.ru

Зубарев К.П. – кандидат технических наук, доцент кафедры общей и прикладной физики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета; преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции Национального исследовательского Московского государственного строительного университета; старший научный сотрудник лаборатории строительной теплофизики Научно-исследовательского института строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук; доцент департамента строительства инженерной академии Российского университета дружбы народов; ведущий научный сотрудник научного центра техники и технологий строительства Российского университета дружбы народов, г. Москва, e-mail.: zubarevkirill93@mail.ru

Zubarev K.P. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of General and Applied Physics, National Research Moscow State University of Civil Engineering; Lecturer, Department of Heat and Gas Supply and Ventilation, National Research Moscow State University of Civil Engineering; Senior Researcher, Laboratory of Building Thermal Physics, Research Institute of Building Physics, Russian Academy of Architecture and Building Sciences; Associate Professor of the Construction Department of the Engineering Academy of the Peoples' Friendship University of Russia; Leading Researcher, Research Center for Engineering and Construction Technologies, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: zubarevkirill93@mail.ru

Тимофеева М.Р. – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: marinatimofeeva6@gmail.com

Timofeeva M.R. – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: marinatimofeeva6@gmail.com

Бузиков Ш.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры строительного производства Вятского государственного университета, г. Киров, e-mail: shamivb@mail.ru

Buzikov Sh.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Construction Production, Vyatka State University, Kirov, e-mail: shamivb@mail.ru

Мотовилова М.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры промышленной безопасности и инженерных систем Вятского государственного университета, г. Киров, e-mail: marina_mtd@mail.ru

Motovilova M.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Industrial Safety and Engineering Systems, Vyatka State University, Kirov, e-mail: marina_mtd@mail.ru

Познахирко Т.Ю. – старший преподаватель кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: top1977@ya.ru

Poznakhirko T.Yu. – Senior Lecturer, Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: top1977@ya.ru

Бунякин С.Н. – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: serafim.bunyakin@yandex.ru

Bunyakin S.N. – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: serafim.bunyakin@yandex.ru

Сафарян Г.Б. – кандидат технических наук, доцент кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: info.safaryan@gmail.com

Safaryan G.B. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: info.safaryan@gmail.com

Малафеева Ю.Е. – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: malafiushka@gmail.com

Malafeeva Yu.E. – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: malafiushka@gmail.com

Шлыков К.О. – аспирант Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: kshlykov.urfu@gmail.com

Shlykov K.O. – Postgraduate Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: kshlykov.urfu@gmail.com

Фомин Н.И. – кандидат технических наук, доцент, директор института строительства и архитектуры, заведующий кафедрой промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: ni.fomin@urfu.ru

Fomin N.I. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Director of the Institute of Construction and Architecture, Head of Department of Industrial, Civil Engineering and Real Estate Expertise, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: ni.fomin@urfu.ru

Каландадзе И.К. – аспирант Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: ilia.kalandadze@yandex.ru

Kalandadze I.K. – Postgraduate Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: ilia.kalandadze@yandex.ru

Никагосов Д.В. – аспирант Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: nikvd97@gmail.com

Nikagosov D.V. – Postgraduate Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: nikvd97@gmail.com

Бельмач Н.В. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры геодезии и землеустройства Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск, e-mail: kuzmiz@list.ru

Belmach N.V. – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Department of Geodesy and Land Management, Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, e-mail: kuzmiz@list.ru

Кузьмич Н.П. – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и землеустройства Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск, e-mail: kuzmiz@list.ru

Kuzmich N.P. – Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department of Geodesy and Land Management, Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, e-mail: kuzmiz@list.ru

Федосеева Т.А. – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, техно-

логий и автоматизации в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: FedoseevaTA@mgsu.ru

Fedoseeva T.A. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: FedoseevaTA@mgsu.ru

Иванов Д.Н. – бакалавр Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: ivanovdmitry2001@gmail.com

Ivanov D.N. – Bachelor, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: ivanovdmitry2001@gmail.com

Летавин Д.А. – кандидат технических наук, доцент департамента радиоэлектроники и связи института радиоэлектроники и информационных технологий Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: d.a.letavin@urfu.ru

Letavin D.A. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Radio Electronics and Communications of the Institute of Radio Electronics and Information Technologies, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: d.a.letavin@urfu.ru

Миронова Л.И. – доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости института строительства и архитектуры Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, e-mail: mirmila@mail.ru

Mironova L.I. – Doctor of Education, Candidate of Science (Engineering), Professor of the Department of Industrial, Civil Engineering and Real Estate Expertise of the Institute of Construction and Architecture of the Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: mirmila@mail.ru

Баудер Г.А. – кандидат филологических наук, доцент кафедры педагогики и психологии Мичуринского государственного аграрного университета, г. Мичуринск, e-mail: tatmila@yandex.ru

Bauder G.A. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Pedagogy and Psychology, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, e-mail: tatmila@yandex.ru

Полунина Л.И. – кандидат филологических наук, доцент кафедры педагогики и психологии Мичуринского государственного аграрного университета, г. Мичуринск, e-mail: tatmila2@yandex.ru

Polunina L.I. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Pedagogy and Psychology, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, e-mail: tatmila2@yandex.ru

Дронова Т.А. – доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики и педагогической психологии Воронежского государственного университета, г. Воронеж, e-mail: dta8@list.ru

Dronova T.A. – Doctor of Pedagogy, Professor of the Department of Pedagogy and Educational Psychology, Voronezh State University, Voronezh, e-mail: dta8@list.ru

Дронов А.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры аэродинамики и безопасности полета Военного учебно-научного центра военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, e-mail: dron53@mail.ru

Dronov A.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor of the Department of Aerodynamics and Flight Safety of the Military Educational and Scientific Center of the Air Force “Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin”, Voronezh, e-mail: dron53@mail.ru

Зайцева И.И. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры изобразительного и декоративно-

прикладного искусства и дизайна Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: iiz1305@mail.ru

Zaitseva I.I. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Fine and Decorative Arts and Design, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: iiz1305@mail.ru

Шахова А.С. – студент Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: schahova25@yandex.ru

Shakhova A.S. – Student, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: schahova25@yandex.ru

Бутко А.Р. – студент Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: butko.anastasis.rom@yandex.ru

Butko A.R. – Student, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: butko.anastasis.rom@yandex.ru

Крылова Е.Р. – студент Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: krylva2004@yandex.ru

Krylova E.R. – Student, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: krylva2004@yandex.ru

Захарова Г.А. – кандидат педагогических наук, доцент Института языков и культуры народов Северо-Востока РФ Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: Zga_69@mail.ru

Zakharova G.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Institute of Languages and Culture of the Peoples of the North-East of the Russian Federation, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: Zga_69@mail.ru

Атласова А.Н. – магистрант Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: Zga_69@mail.ru

Atlasova A.N. – Master's Student, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: Zga_69@mail.ru

Злобина С.П. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физико-математического и информационно-технологического образования Шадринского государственного педагогического университета, г. Шадринск, e-mail: sveta-zzz@mail.ru

Zlobina S.P. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Physics and Mathematics and Information Technology Education, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, e-mail: sveta-zzz@mail.ru

Межина А.М. – студент Шадринского государственного педагогического университета, г. Шадринск, e-mail: sveta-zzz@mail.ru

Mezhina A.M. – Student, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, e-mail: sveta-zzz@mail.ru

Коптеева Е.А. – студент Шадринского государственного педагогического университета, г. Шадринск, e-mail: sveta-zzz@mail.ru

Kopteeva E.A. – Student of the Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, e-mail: sveta-zzz@mail.ru

Кирпичева Е.В. – кандидат филологических наук, доцент кафедры педагогики и психологии Ми-

чуринского государственного аграрного университета, г. Мичуринск, e-mail: titdino1@mail.ru

Kirpicheva E.V. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Pedagogy and Psychology, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, e-mail: titdino1@mail.ru

Корепанова Е.В. – кандидат психологических наук, доцент, заведующий кафедрой педагогики и психологии Мичуринского государственного аграрного университета, г. Мичуринск, e-mail: info@mgau.ru

Korepanova E.V. – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Head of Department of Pedagogy and Psychology, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, e-mail: info@mgau.ru

Корнев С.В. – старший преподаватель кафедры физической культуры Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: safety37@mail.ru

Kornev S.V. – Senior Lecturer, Department of Physical Education, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: safety37@mail.ru

Кузнецова Л.Н. – кандидат филологических наук, доцент кафедры немецкой филологии Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск, e-mail: lnkuznetsova@mail.ru

Kuznetsova L.N. – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of German Philology, National Research Mordovia State University, Saransk, e-mail: lnkuznetsova@mail.ru

Еремина Е.А. – студент Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск, e-mail: katja.03@mail.ru

Eremina E.A. – Student, National Research Mordovia State University, Saransk, e-mail: katja.03@mail.ru

Беспалова С.В. – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой немецкой филологии Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск, e-mail: bespalovasv@yahoo.de

Bespalova S.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Head of Department of German Philology, National Research Mordovia State University, Saransk, e-mail: bespalovasv@yahoo.de

Лю Ликунь – старший преподаватель Хэйхэского университета, Хэйхэ (Китай), e-mail: 240421819@qq.com

Liu Likun – Senior Lecturer, Heihe University, Heihe (China), e-mail: 240421819@qq.com

Мухина Т.К. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры социальной педагогики и психологии, Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: tanea.muhina@mail.ru

Mukhina T.K. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Social Pedagogy and Psychology, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, e-mail: tanea.muhina@mail.ru

Елисеева И.М. – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой изобразительного, декоративно-прикладного искусства и дизайна Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: eliseeva-hgf@mail.ru

Eliseeva I.M. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Head of Department of Fine, Decorative and Applied Arts and Design, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: eliseeva-hgf@mail.ru

Ахмерова А.Х. – студент Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: anyaxmerova03oct.11@gmail.com

Akhmerova A.Kh. – Student, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: anyaxmerova03oct.11@gmail.com

Полковникова М.А. – студент Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: mariapolko03@gmail.com

Polkovnikova M.A. – Student, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: mariapolko03@gmail.com

Скворцов К.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры специальной техники и информационных технологий Владимирского юридического института ФСИН России, г. Владимир, e-mail: k-skv@yandex.ru

Skvortsov K.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Special Equipment and Information Technologies, Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Vladimir, e-mail: k-skv@yandex.ru

Саблина Н.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры изобразительного, декоративно-прикладного искусства и дизайна Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк, e-mail: nadyasablina@yandex.ru

Sablina N.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Fine, Decorative and Applied Arts and Design, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk, e-mail: nadyasablina@yandex.ru

Патрикеева А.Р. – курсант Владимирского юридического института ФСИН России, г. Владимир, e-mail: sgnzv2000@icloud.com

Patrikeyeva A.R. – Cadet, Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Vladimir, e-mail: sgnzv2000@icloud.com

Гарифулин Р.Ш. – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры организации режима, охраны и конвоирования Кузбасского института ФСИН России, e-mail: garifulin1983@mail.ru

Garifulin R.Sh. – Candidate of Science (Engineering), Senior Lecturer, Department of Organization of the Regime, Security and Escort, Kuzbass Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, e-mail: garifulin1983@mail.ru

Люхтер А.Б. – кандидат технических наук, директор научно-образовательного центра внедрения лазерных технологий Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: 3699137@gmail.com

Luchter A.B. – Candidate of Science (Engineering), Director of the Scientific and Educational Center for the Implementation of Laser Technologies, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, e-mail: 3699137@gmail.com

Танишева С.С. – преподаватель кафедры прикладной информатики Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: kurinnoj.s.i.2.16@gmail.com

Tanisheva S.S. – Lecturer, Department of Applied Informatics, Fevzi Yakubov Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, e-mail: kurinnoj.s.i.2.16@gmail.com

Алимов Р.А. – аспирант Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: kurinnoj.s.i.2.16@gmail.com

Алимов Р.А. – Postgraduate Student, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: kurinnoj.s.i.2.16@gmail.com

Куриной В.А. – аспирант Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: kurinnoj.s.i.2.16@gmail.com

Kurinnoy V.A. – Postgraduate Student, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: kurinnoj.s.i.2.16@gmail.com

Цзюнь Лю – аспирант Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, г. Челябинск, e-mail: 304741758@qq.com

Liu Jun – Postgraduate Student, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, e-mail: 304741758@qq.com

Шаломова Е.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков профессиональной коммуникации Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: shalomova2013@mail.ru

Shalomova E.V. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages of Professional Communication, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stolotovs, Vladimir, e-mail: shalomova2013@mail.ru

Быстрицкая Е.В. – доктор педагогических наук, профессор кафедры психологии Московского государственного университета спорта и туризма, г. Москва, e-mail: oldlady@mail.ru

Bystritskaya E.V. – Doctor of Education, Professor, Department of Psychology, Moscow State University of Sport and Tourism, Moscow, e-mail: oldlady@mail.ru

Катушенко О.А. – преподаватель кафедры общей и социальной педагогики Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина, г. Нижний Новгород, e-mail: Olga.katushenko@yandex.ru

Katushenko O.A. – Lecturer, Department of General and Social Pedagogy, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: Olga.katushenko@yandex.ru

Вишневская М.Н. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и психологии Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: vmnik2017@gmail.com

Vishnevskaya M.N. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Pedagogy and Psychology, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: vmnik2017@gmail.com

Андреева Е.А. – кандидат психологических наук, доцент кафедры педагогики и психологии Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: letter-for-katel@mail.ru

Andreeva E.A. – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Department of Pedagogy and Psychology, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: letter-for-katel@mail.ru

Гунина Е.В. – кандидат психологических наук, доцент кафедры педагогики и психологии Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, e-mail: elenagunin@yandex.ru

Gunina E.V. – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Department of Pedagogy and Psychology, Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: elenagunin@yandex.ru

Гао Хан – старший преподаватель факультета русского языка Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай), e-mail: 12698380@qq.com

Gao Han – Senior Lecturer, Department of Russian Language, Heihe University, Heihe (China), e-mail: 12698380@qq.com

Дедик Н.А. – помощник начальника учебно-методического центра Военного учебно-научного центра военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, e-mail: kovboi_91@mail.ru.ru

Dedik N.A. – Head Assistant, Military Educational and Scientific Center of the Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin, Voronezh, e-mail: kovboi_91@mail.ru.ru

Сахаров С.Ю. – кандидат педагогических наук, начальник лаборатории Военного учебно-научного центра военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, e-mail: saharov858@yandex.ru

Sakharov S.Yu. – Candidate of Science (Pedagogy), Head of the Laboratory, Military Educational and Scientific Center of the Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin, Voronezh, e-mail: saharov858@yandex.ru

Казберов П.Н. – кандидат психологических наук, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва, e-mail: mr.kazberov@mail.ru

Kazberov P.N. – Candidate of Science (Psychology), Leading Researcher, Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow, e-mail: mr.kazberov@mail.ru

Казимирович А.М. – младший научный сотрудник Санкт-Петербургского военного ордена Жукова института войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, e-mail: sps5401@mail.ru

Kazimirovich A.M. – Junior Researcher, St. Petersburg Military Order of Zhukov, Institute of the National Guard Troops of the Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: sps5401@mail.ru

Кашкина Е.В. – кандидат юридических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва, e-mail: mavlad67@mail.ru

Kashkina E.V. – Candidate of Science (Law), Associate Professor, Leading Researcher, Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow, e-mail: mavlad67@mail.ru

Лифинцева А.А. – доктор психологических наук, доцент Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград, e-mail: aalifintseva@gmail.com

Lifintseva A.A. – Doctor of Psychology, Associate Professor, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: aalifintseva@gmail.com

Анцута А.Н. – кандидат педагогических наук, доцент Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград, e-mail: aalifintseva@gmail.com

Anzuta A.N. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: aalifintseva@gmail.com

Сединкина Я.И. – студент Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград, e-mail: yana.lyapina.1997@gmail.com

Sedinkina Ya.I. – Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: yana.lyapina.1997@gmail.com

Букша Л.Ф. – кандидат педагогических наук, доцент Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград, e-mail: aalifintseva@gmail.com

Buksha L.F. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: aalifintseva@gmail.com

Рябов Н.Ф. – старший преподаватель кафедры реконструкции, реставрации архитектурного наследия и основ архитектуры Казанского государственного архитектурно-строительного университета, г. Казань, e-mail: ryabov.kazan@gmail.com

Ryabov N.F. – Senior Lecturer, Department of Reconstruction, Restoration of Architectural Heritage and Fundamentals of Architecture, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan, e-mail: ryabov.kazan@gmail.com

Серых А.Б. – доктор психологических наук, доктор педагогических наук, профессор Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград, e-mail: annaserykh@rambler.ru

Serykh A.B. – Doctor of Psychology, Doctor of Education, Professor, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: annaserykh@rambler.ru

Зайцев А.А. – доктор педагогических наук, профессор Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград, e-mail: annaserykh@rambler.ru

Zaitsev A.A. – Doctor of Pedagogy, Professor, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: annaserykh@rambler.ru

Следь Ю.Г. – кандидат юридических наук, доцент кафедры уголовного права, уголовного процесса и криминалистики Набережночелнинского института Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Набережные Челны, e-mail: yuriisled@mail.ru

Sled Yu.G. – Candidate of Science (Law), Associate Professor, Department of Criminal Law, Criminal Procedure and Criminalistics, Naberezhnye Chelny Institute, Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, e-mail: yuriisled@mail.ru

Закирова Л.М. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных наук Набережночелнинского института Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Набережные Челны, e-mail: drzak@mail.ru

Zakirova L.M. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Social Sciences and Humanities, Naberezhnye Chelny Institute, Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, e-mail: drzak@mail.ru

Валиев Г.Х. – кандидат исторических наук, доцент кафедры конституционного, административного и международного права Набережночелнинского института Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Набережные Челны, e-mail: valiev1950@mail.ru

Valiev G.Kh. – Candidate of Science (History), Associate Professor, Department of Constitutional, Administrative and International Law, Naberezhnye Chelny Institute, Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, e-mail: valiev1950@mail.ru

Ушаков А.Е. – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры машин природообустройства Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К. Кортунова, г. Новочеркасск, e-mail: sashka-ushakov@mail.ru

Ushakov A.E. – Candidate of Science (Engineering), Senior Lecturer, Department of Environmental Engineering Machinery, Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute named after A.K. Kortunov, Novocherkassk, e-mail: sashka-ushakov@mail.ru

Шепелюк О.Л. – кандидат химических наук, доцент кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин Сургутского института нефти и газа – филиала Тюменского индустриального университета, г. Сургут, e-mail: shepelyukol@tyuiu.ru

Shepelyuk O.L. – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Department of Natural Sciences and Humanities, Surgut Institute of Oil and Gas – Branch of Tyumen Industrial University, Surgut, e-mail: shepelyukol@tyuiu.ru

Апаев С.В. – студент Сургутского института нефти и газа – филиала Тюменского индустриального университета, г. Сургут, e-mail: stanislaw.apaev@yandex.ru

Апаев S.V. – Student, Surgut Institute of Oil and Gas – Branch of Tyumen Industrial University, Surgut, e-mail: stanislaw.apaev@yandex.ru

Федорова У.Н. – студент Сургутского института нефти и газа – филиала Тюменского индустриального университета, г. Сургут, e-mail: feduranka@mail.com

Fedorova U.N. – Student, Surgut Institute of Oil and Gas – Branch of Tyumen Industrial University, Surgut, e-mail: feduranka@mail.com

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ
SCIENCE PROSPECTS
№ 5(164).2023.
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 19.05.2023 г.
Дата выхода в свет 26.05.2023 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 40,92. Уч.-изд. л. 31,46.
Тираж 1000 экз.
Цена 300 руб.
16+
Издательский дом «ТМБпринт».